Japanese Journal of Ichthyology

Volume VIII, Nos. 1/2

Published October 31, 1960

CONTENTS

TANG, Y. A.: Reproduction of the Chinese carps, *Ctenopharyngodon idellus* and *Hypophthalmichthys molitrix* in a reservoir in Taiwan 1

ABE, T.: Taxonomic studies on the puffers from Japan and adjacent regions.—Corrigenda and addenda. Part II..... 3

DUYVENÉ DE WIT, J. J.: Hybridization experiments in rhodeine fishes (Cyprinidae, Teleostei)..... 7

KOYAMA, T.: A preliminary study on gas exchange in carp 11

KAJISHIMA, T.: The normal developmental stages of the goldfish, *Carassius auratus*.....20

HONMA, Y.: Morphology of the pituitary gland of a sea-lamprey, *Entosphsnus japonicus* (MARTENS) during its anadromous period 29

KURODA, N.: A new list of the fishes of Lake Suwa 35

KURODA, N.: On the life colors of some fishes. IX 47

MARUYAMA, K.: Rare deep-water fishes from off Tohoku and adjacent regions. V. Record of *Idiacanthus panamensis* REGAN & TREWAVAS.....52

ABE, T.: Description of a new species of lutjanid fish of the genus *Paracaesio* from Japan 56

Reviews.....63

Publishing Office

NIPPON GYOGAKU SHINKOKAI

Tsukiji 5-chome, 1-banchi, Kyobashi, Tokyo, Japan

Jap. Journal of Ichthyology
3186
v. 8-11
1960-1963

訃　　報

本誌編集委員佐藤信一氏は昭和 35 年 10 月 27 日逝去されました。謹んで哀悼の意を表します。

投稿規則変更のお知らせ

本誌の発行を円滑にする為，従来の投稿規定の一部を改めて，第 8 巻 3 号以降，投稿者各位が，その印刷費の 1/3 を（別刷代金とは別に）負担して戴く事になりました。何卒御諒承下さい。

魚　類　学　雑　誌　　第 8 巻　第 1/2 号

昭和 35 年 10 月 28 日　印刷・昭和 35 年 10 月 31 日　発行

定価 1 部 300 円 送料 20 円　1 ケ年分会費 700 円（送料共）

編集者　岡田弥一郎　・　発行者　相沢喜一郎

印刷者　学術図書印刷株式会社　東京都港区芝片門前 2 の 13

発行所　**日本魚学振興会**　東京都中央区築地 5 丁目 1 番地

電話築地 (541) 2500

振替口座東京 17290 番

Japanese Journal of Ichthyology
Vol. VIII, Nos. 1/2
Oct. 31, 1960

魚 類 学 雑 誌
第 8 巻 第 1/2 号
1960 年 10 月 31 日発行

Reproduction of the Chinese Carps, *Ctenopharyngodon idellus* and *Hypophthalmichthys molitrix* in a Reservoir in Taiwan

Yun-An TANG

(Tainan Fish Culture Station, Taiwan Fisheries Research Institute, Tainan, Taiwan)

While carrying out a preliminary survey of impounding fish population in May, 1959, the staff of the Tainan Fish Culture Station of the Taiwan Fisheries Research Institute found that the Chinese carps of the species *Ctenopharyngodon idellus* (C. & V.) and *Hypophthalmichthys molitrix* (C. & V.) had reproduced in the Ah Kung Tian Reservoir in the southwestern part of the Island.

This reservoir has an area of 360 hectares during the rainy summer season when water is high. The catchment areas of rain water run-off totaling 3,320 hectares are among the hills at an elevation of from 100 to 300 meters (the base of the dam of this reservoir has an elevation of 26 meters above the level of the sea). The annual fluctuation of the water level is rather large, and has been about 7.5 meters in the past. The water of this impoundment has a surface temperature of from 12° to 34°C in annual range and is slightly turbid around the year. The dam of this reservoir was completed in 1952, when about 40 *C. idellus* and 900 *H. molitrix* fingerlings entered this body of confined water from a fish pond located near the site of the dam.

Both *C. idellus* and *H. molitrix* are the predominant species of fish in this impoundment. Based on the estimation made by a preliminary survey (TANG, 1959), the young-of-the-year *C. idellus* (in age-group 0) with total length ranging from 7.2 to 14.0 cm numbered approximately 170,000 and the *H. molitrix* measuring from 25.4 to 31.6 cm in total length numbered approximately 20,000 at the time of survey as mentioned.

Fisheries biologists are generally aware that the Chinese carps, except the species *Cyprinus carpio*, had not been reported to spawn elsewhere than in some rivers in the China Mainland. This, however, is no longer true, since it has been recently reported that three species, *C. idellus*, *H. molitrix* and *Aristichthys nobilis*, bred and became naturalized in the system of the River Tone in Japan (NAKAMURA, 1949; KURONUMA, 1954; INABA and NOMURA, 1956; INABA, NOMURA and NAKAMURA, 1957). The spawning of these fishes in confined waters, such as ponds, reservoirs or other types of impoundments, however, has never been reported, though they are the most

important species of cultivated fish in China and her neighbouring countries for several centuries. Our present knowledge of the breeding requirements of the Chinese carps is far from complete, and the factor or combination of factors that actually governs the development of their sexual products or spawning in rivers or in confined waters has not yet been determined with certainty; it has been recently reported that the secretion of a hormone-like repressive factor has prevented reproduction in *Cyprinus carpio, Carassius auratus, Megastomatobus cyrinella* and *Micropterus salmoides* populations in the fresh waters of the United States (SWINGLE, 1954, 1956a and 1956b). In order to add our knowledge to this line and in the attempt to supply these fry locally, the Tainan Fish Culture Station is now conducting an intensive study program for investigating the breeding habits of these fishes and the hydrological conditions of this impoundment.

References

INABA, D. & M. NOMURA, 1956: On the digestive system and feeding habits of young Chinese carps collected in the River Tone. Journal of the Tokyo University of Fisheries, xlii, no. 1, pp. 17-24.

INABA, D., M. NOMURA & M. NAKAMURA, 1957: Preliminary report on the spawning of grass-carp and silver carp in the Tone River, Japan and the development of their eggs. Jour. of the Tokyo Univ. of Fish., xliii, no. 1, pp. 81-96.

KURONUMA, K. 1954: Do Chinese carps spawn in Japanese waters? Proc. Indo-Pacific Fish. Conf. 5th Meeting, Section II.

NAKAMURA, M. 1949: Notes on the Chinese cyprinids, *Ctenopharyngodon idellus* (C. & V.) and *Hypophthalmichthys molitrix* (C. & V.) propagating in Japan. Misc. Notes, Research Inst. Nat. Res., no. 14, pp. 31-34.

SWINGLE, H. S. 1954: Experiments on commercial fish production in ponds. Proc. Southeastern Game and Fish Commissioners (1954), pp. 69-74.

——— 1956a: A repressive factor controlling reproduction in fishes. Proc. Pacific Sci. Cong., 8 (1953), III A, pp. 865-871.

——— 1956b: Determination of balance in farm fish ponds. Transaction of the 21th North American Wildlife Conf., pp. 298-322.

TANG, Y. A. 1959: A preliminary survey on the breeding of *Ctenopharyngodon idellus* (C. & V.) and *Hypophthalmichthys molitrix* (C. & V.) in the Ah Kung Tian Reservoir. China Fisheries Monthly, no. 87, pp. 1-3.

Japanese Journal of Ichthyology
Vol. VIII, Nos. 1/2
Oct. 31, 1960

魚 類 学 雑 誌
第 8 巻 第 1/2 号
1960 年 10 月 31 日発行

Taxonomic Studies on the Puffers from Japan and Adjacent Regions — Corrigenda and Addenda. Part II

Tokiharu Abe

(Tokai Regional Fisheries Research Laboratory, Ministry of Agriculture and Forestry, and Zoological Institute, Faculty of Science, University of Tokyo)

In October, 1959, a serious case of intoxication caused by eating the flesh of a puffer of the genus *Lagocephalus* taken off Vietnam occurred in Kokura City, Fukuoka Prefecture, Kyushu, Japan. The present writer has been asked by Dr. Iwao Tani (Laboratory of Criminal Sciences, Fukuoka Prefectural Police Department) to identify the fish, and several frozen specimens and skeletons of the fish from the same water have been received for study through the courtesy of Dr. Tani, Mr. Takeo Kawakami (Research Laboratory, Taiyō Gyogyō Co., Shimonoseki) and Dr. Toshiharu Kawabata (Dept. of Food Control, National Institute of Health, Tokyo). The last-named biochemist and Mr. Kōichi Kan-na (Tokai Regional Fisheries Research Laboratory) have kindly revealed the presence of an unusually strong toxicity in the viscera, flesh and skin of the fish specimens dissected by the present writer. This fish resembles a Japanese form of *Lagocephalus* called "saba-fugu", which is well known as non-toxic in Japan, and some fishermen shipped the former fish caught during the 2nd and 3rd of September, 1959, to Kyushu believing that it was, like the Japanese "saba-fugu", not poisonous to eat. Some 340 kg of the flesh (with vertebral columns and caudal fins) were sold by auction on the 16th of October, 1959, in Kokura City, and four persons died on the next day by eating the flesh in spite of the fishermen's effort to buy back the flesh from the purchasers; some of them working at a big restaurant ate tentatively a small quantity of the flesh in the evening of the 16th of October as they usually did, and in the next morning informed the retailer who sold the flesh of the puffer to the restaurant that it might be poisonous.

In the previous papers (Abe, 1942–1954), the present writer, with some doubt, disposed of *Tetrodon spadiceus* Richardson as a synonym of *Lagocephalus lunaris* (Bloch & Schneider). Examination of the frozen and skeletonized specimens of the poisonous puffer from off Vietnam mentioned above has led him to believe that it differs, morphologically as well, from the non-toxic congener from the Japanese waters which has hitherto been recorded either as *Lagocephalus lunaris* or as *L. spadiceus*.

Although he is still doubtful of the identity of the latter fish with *spadiceus* described by RICHARDSON, it is thought advisable to give a new Japanese name for the poisonous puffer from Vietnam mentioned above and to discriminate between it and *Lagocephalus lunais spadiceus* from the Japanese waters. The poisonous puffer from Vietnam is believed to be *Lagocephalus lunaris lunaris* (BLOCH & SCHNEIDER). In the following pages the writer wishes to give a new Japanese name for it along with additional records of *Lagocephalus lunaris lunaris* and *L. lunaris spadiceus*, and finally present a key to these puffers. He takes pleasure in expressing here his thanks to the scientists who have co-operated with him.

Lagocephalus lunaris lunaris (BLOCH & SCHNEIDER)

"Doku*-sabafugu**", new Japanese name

Tetraodon lunaris CUVIER, 1817, p. 359, foot-note. After RUSSELL, 1803.
Lagocephalus lunaris ABE, all the papers published during 1942-1954, in many places; in part. Borneo.
Gastrophysus lunaris FRASER-BRUNNER, 1943, p. 10.——SMITH, 1939 (second impression in 1950), p. 418, pl. 93. South Africa.

Lagocephalus lunaris spadiceus (RICHARDSON)

"Sabafugu"

Tetrodon lunaris var. *δ spadiceus* (BLKR) GÜNTHER, p. 274; in part. Japan.
Lagocephalus lunaris ABE, all the papers published during 1942-1954; in part. Japan; Chusan Is., China.——? KURONUMA, 1943, p. 126, pl. 7, fig. 13. Japan.——? CLARK & GOHAR, 1953, p. 57, text-fig. 17, Suez; Al Ghardaqa, Red Sea.
? *Tetraodon lunaris* BOESEMAN, 1947, p. 198.
? *Gastrophysus spadiceus* FRASER-BRUNNER, 1943, p. 10.——SMITH, 1949 (second impre4sion in 1950), p. 418, pl. 93. South Africa.

Key to the two forms of *Lagocephalus* hitherto lumped together as *lunaris*

I. Spinulose area on back reaches dorsal origin or farther back, not thinning off posteriorly. Length of head is larger than distance from upper corner of gill opening to dorsal orign. Total number of vertebrae is 17 (=8+9). Prefrontal (=lateral ethmoid), preopeculum and lower limb of postclavicle are remarkably thickened and white (figs. 1 & 2). Prefrontal is protruded anteriorly. Tips of caudal fin are acutely pointed, and not white. Flesh is extremely toxic. Ranges north to the Philippines ..... *L. lunaris lunaris.*

II. Spinulose area on back does not reach dosal origin, or, thins off posteriorly extending rearwards as a very narrow band along mid-dorsal line. Length of head

* Doku means poison or poisonous.
** Saba means mackerel; fugu is puffer.

is smaller than distance from upper corner of gill-opening to dorsal origin. Total number of vetebrae is 19 (=8+11) or 20 (=8+12). No bones of the head region and pectoral girdle are thickened (figs. 3 & 4). Prefrontal is short. Upper and lower tips of caudal fin are not acutely pointed, and white. All the parts of body are non-toxic ..... *L. lunaris spadiceus.*

The shape of the lateral line below the eye on either side of the head is angular in *lunaris*; in *spadiceus* it is often rounded, but the bilateral asymmetry in the shape of the line just mentioned is not infrequently met with.

Some of the neural or haemal spines of the vertebrae behind the last interneural or interhaemal are thickened (figs. 6 & 7) in *lunaris* and *spadiceus*. If the thickening of some of the bones of the head region and pectoral girdle, and the prolongation and thickening of the prefrontal in *lunaris* is an abnormal growth in large sized individual, the key given above may be changed, and if the difference in the total number of vertebrae is due to differences in the environment, the key will become a simpler one. Further, if the toxicity of the flesh and the other parts of the body in *lunaris* from Vietnam is similiar to what often observed of ordinary food fishes becoming poisonous in certain places alone, the key will relate only to the length of head, extent of the spinulose area on back and the shape and color of the caudal tips.

References

ABE, T. 1954. Taxonomic studies on the puffers from Japan and adjacent regions—Corrigenda and addenda. Part I. Jap. Journ. Ichth., iii, nos. 3/4/5, pp. 121-128, pl. 1. For earlier papers by ABE, please see "References" at the end of the paper.

BOESEMAN, M. 1947. Revision of the fishes collected by BURGER & VON SIEBOLD in Japan. vii+242 pp., 3 pls. E. J. BRILL, Leiden.

CLARK, E. & GOHAR, H. A. F. 1953. The fishes of the Red Sea: Order Plectognathi. Publications of the Marine Biological Station, Al Ghardaqa (Red Sea), no. 8, 80+33 pp., 5 pls., 3 maps.

CUVIER, G. L. C. F. D. Le règne animal....., ii, 532 pp. Paris.

FRASER-BRUNNER, 1943. Notes on the plectognath fishes.—VIII. The classification of the suborder *Tetraodontoidea*, with a synopsis of the genera. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 11, vol. x, pp. 1-18.

FUKUOKAKEN EISEIBU KŌSYŪ-HOKENKA (Dept. of Public. Health., Hygienic Sect., Fukuoka Prefecture). 1960. Reitō Fugu-niku Shoku-chūdoku Jiken Roku, 30 pp. Mimeograph. Fukuoka.

HALSTEAD, W. W. 1959. Dangerous marine animals. xiv+146 pp. Cornell Maritime Press, U.S.A.

HOTTA, H. 1958. Abnormal development of the cranical bones of "Jack-Mackerel" *Trachurus japonicus* TEMMINCK & SCHLEGEL with the growth. Jap. J. Ichth., vii, nos. 2/3/4, pp. 115-117. In Japanese.

KORSCHELT, E. Über Besonderheiten im Auflau des Knochenfischskelets. Zeitschr. wiss. Zool., cliii, pp. 507-546.

KURONUMA, K. 1943. Osteological study on Japanese fish (I) Comparative osteology, especially of cranial characteristics in tetraodontid genera *Liosaccus, Lagocephalus* and *Sphoeroides*. Journ. Shigenkagaku Kenkyujo, i, no. 2, pp. 119-130, pl. 7.

SMITH, J. L. B. 1949 (second impression in 1950). The sea fishes of southern Africa. xvi+550 pp., 102 pls. (Later 14 pp. and 2 pls. have been added). Central News Agency, South Africa.

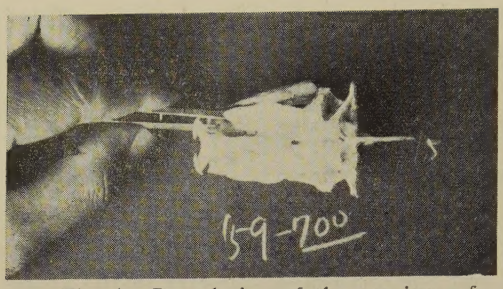


Fig. 1. Dorsal view of the cranium of *Lagocephalus lunaris lunaris*. (Cat. No. ABE '59-700) from off Vietnam.

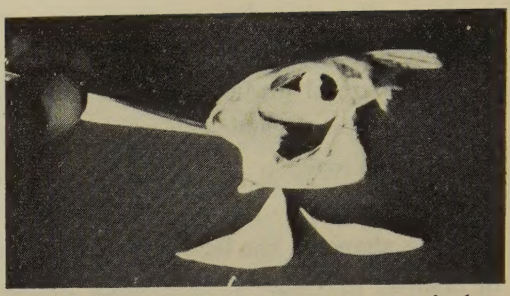


Fig. 2. Lateral view of some of the head bones and lower limb of post-clavicle of *Lagocephalus lunaris lunaris* (Cat. No. ABE '59-700).

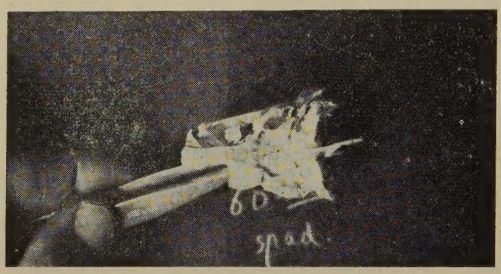


Fig. 3. Dorsal view of the cranium of *Lagocephalus lunaris spadiceus* (Cat. No. ABE '60-20) from Japan.

Fig. 4. Vertebral column, preoperculum and lower limb of postclavicle of *Lagocephalus lunaris spadiceus* (Cat. No. ABE '60-20).

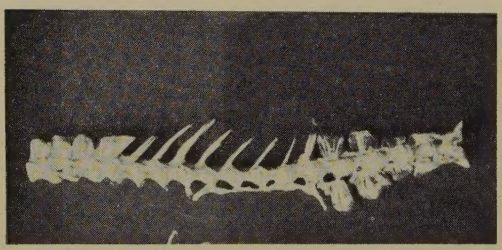


Fig. 5. Vertebral column of *Lagocephalus lunaris lunaris* (Cat. No. ABE '59-700).

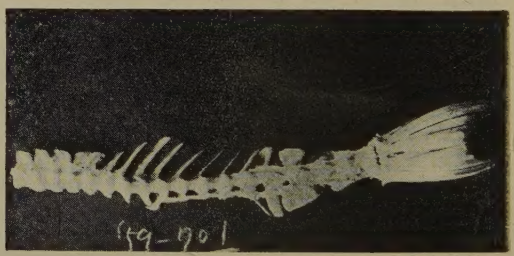


Fig. 6. Vertebral column of *Lagocephalus lunaris lunaris* (Cat. No. ABE '59-701) from off Vietnam.

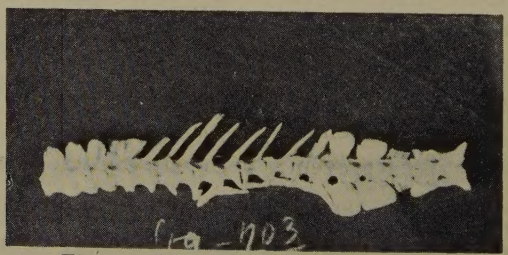


Fig. 7. Vertebral column of *Lagocephalus lunaris lunaris* (Cat. No. ABE '59-703) from off Vietnam.

Japanese Journal of Ichthyology
Vol. VIII, Nos. 1/2
Oct. 31, 1960

魚 類 学 雑 誌
第 8 巻 第 1/2 号
1960 年 10 月 31 日発行

Hybridization Experiments in Rhodeine Fishes (*Cyprinidae, Teleostei*)

The Interspecific Hybrids of *Rhodeus ocellatus* and *Rhodeus sericeus amarus amarus*

J. J. Duyvené de Wit

(Zoology Department, University of the Orange Free State, South Africa)

Introduction

In order to investigate the degree of genetic affinity existing between rhodeine species a number of interspecific and intergeneric hybridization experiments have been performed. In a previous paper[1] the successful intergeneric hybridization of two Japanese bitterling species, *Rhodeus ocellatus* (Kner) and *Acheilognathus lanceolata* (Temminck & Schlegel) has been reported.

Although the geographical distribution of the Rhodeinae is mainly restricted to the eastern part of Asia, including Japan and Taiwan, one strain succeeded in invading the western hemisphere, proceeding as far as Germany and the Netherlands. According to Hŏlcik[2] this strain is represented by three subspecies and the name of the form which is represented in Western Europe (*Rhodeus amarus* Bloch) has recently been changed by this author into *Rhodeus sericeus amarus amarus* Bloch.

In view of existing ecological differences and the enormous distance separating the Japanese and the European species, the question arose whether the presence of genetic affinity, or at least gametic compatibility, between *R. ocellatus* and *R. s. a. amarus* could be demonstrated.

Material, Methods and Results

The interspecific hybrids between *R. ocellatus* ♀ and *R. s. a. amarus* ♂

(a) *Artificial insemination.* Fifty-three eggs of two female *R. ocellatus* were artificially inseminated with sperm of one male *R. s. a. amarus.* In 51 eggs fertilization was complete. After hatching and rearing 50 larvae reached the free-swimming stage, but circumstances prevented us from rearing them to the adult stage.

(b) *Natural interbreeding.* The spawning behavior of *R. s. a. amarus* is very similar to that of *R. ocellatus* and, therefore, we decided to investigate whether both species would propagate when fresh water mussels were put at their disposal.

The kinds of bivalves, which are used by Japanese and European bitterlings for depositing their eggs are not available in South Africa. Two other species of

bivalves, *Aspatharia wahlbergi* KRAUSS, and *Unio caffer* KRAUSS, were used instead. As bitterlings are not represented in the African continent, it remained to be seen whether these African bivalves would be capable of serving as incubators for rhodeine eggs.

Two male *R. s. a. amarus* of Dutch origin, four female *R. ocellatus* from Japan and five South African bivalves (*A. wahlbergi* and *U. caffer*) were brought together in a well aerated aquarium. Within two weeks spawning could be observed at regular intervals. There was no predilection for one of both najad species. Three weeks after the first spawnings the first fry were seen to be released by the bivalves.

Fourteen one-day-old hybrids were arbitrarily selected and have been raised to the adult stage. A representative hybrid specimen is illustrated in Fig. 5, together with specimens of the parental species (Figs. 1 and 3).

Except for one specimen, which is considered to represent a cross-mutant[3] showing striking similarity with *Acheilognathus rhombea*, TEMMINK & SCHLEGEL, the hybrids were fairly uniform in size and intermediate between the parental species. All specimens showed a male phenotype. In the spawning season, which lasted about the whole year round, the hybrids displayed full breeding colors and spawning behavior. Tubercles were abundantly present on the top of the snout, but spermatogenesis was impaired.

The interspecific hybrids between *R. s. a. amarus* ♀ and *R. ocellatus* ♂

(a) *Artificial insemination.* Thirty eggs of one female *R. s. a. amarus* were inseminated with sperm of one male *R. ocellatus*. All eggs developed into viable larvae, but they were not raised to the adult stage.

(b) *Natural interbreeding.* Two male *R. ocellatus* of Japanese origin and four female *R. s. a. amarus* of Dutch origin were placed in a well aerated aquarium, together with five bivalves belonging to the species *A. wahlbergi* and *U. caffer*.

Just as in the reciprocal combination spawning occurred without predilection for one of both najad species, and after an incubation period of approximately three weeks the first school of fry was obtained. Seventeen one-day-old hybrids were arbitrarily selected and raised to maturity. A representative hybrid specimen, together with specimens of the parental species, is illustrated in Figs. 6, 2 and 4 respectively.

All 17 hybrids were fairly uniform in size and intermediate between the parental species. They showed a male phenotype and displayed full nuptial colors and spawning behavior in the breeding season, which lasted almost the whole year round. Tubercles were present on the top of the snout, but spermatogenesis was impaired.

The taxonomic description of both hybrid forms will be published separately.

General Observations

In both hybrid forms symptoms of senility manifested themselves earlier than in the parental species, but in contrast to the hybrids between *A. lanceolata* and *R. ocellatus* the occurrence of neoplasms has not been observed.

Acknowledgements

We wish to express our sincere gratitude to Dr. Tokiharu Abe and Mr. Yoshitsugu Hirosaki for supplying the species of Japanese bitterlings and to Mr. F.G. du Jardin for providing the photographs of the illustrated specimens. This investigation was generously supported by the Council for Scientific and Industrial Research of the Union of South Africa.

Summary

1. By means of hybridization experiments the presence of genetic affinity between *Rhodeus sericeus amarus amarus* from Western Europe and *Rhodeus ocellatus* from Japan could be established.

2. Both kinds of hybrids obtained from this combination were intermediate between the parental species and showed a male phenotype.

3. In the spawning season, both kinds of hybrids displayed full breeding colors and spawning behavior, but spermatogenesis was impaired.

References

1. In press. (S. Afr. Jour. of Sci.)
2. Hŏlcík, J. 1959: Probl. d. Ichthyol., Moskwa, xiii, 39–50.
3. A detailed description of this specimen will appear elsewhere.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6.

Fig. 1 Specimen of an adult female of *Rhodeus sericeus amarus amarus.*

Fig. 2. Specimen of a nearly full-grown male of *Rhodeus sericeus amarus amarus.*

Fig. 3. Specimen of an adult male of *Rhodeus ocellatus.*

Fig. 4. Specimen of a sexually mature but not yet full-grown female of *Rhodeus ocellatus.*

Fig. 5. Specimen of a not yet full-grown interspecific hybrid between female of *R. s. a. amarus* and male of *R. ocellatus.*

Fig. 6. Specimen of an adult interspecific hybrid between female *R. ocellatus* and male of *R. s. a. amarus.* Standard length 78 mm. The same scale applies to the other specimens.

Japanese Journal of Ichthyology
Vol. VIII, Nos. 1/2
Oct. 31, 1960

魚 類 学 雑 誌
第 8 巻 第 1/2 号
1960 年 10 月 31 日発行

A Preliminary Study on Gas Exchange in Carp

Tomiyasu KOYAMA*

(Fisheries Department, Faculty of Agriculture,
University of Tokyo)

Water can be regarded as an environment good for CO_2 output and unprofitable for O_2 uptake. Fish show a sharp sensitivity against increased CO_2 concentration in water.[1)2)3)] Shift in Hb-HbO_2 dissociation curve of blood caused through changes in Pco_2 associates with the ecological speciality of fish species.[4)5)] Many studies of this sort suggested that characteristics in gas exchange in fish resulted from the qualities of the water for gases. Recently ITAZAWA[6)] published an extensive study on the gas concentration in venous and arterial blood, which had scarcely been carried out beforehand, as the latter is hardly obtainable in fish.

The gas exchange is carried out only by the concentration gradient due to the difference in partial pressure of the gas. The investigations ever achieved have mainly been forcused on the Hb-HbO_2 dissociation curve in vitro or gas concentration alone in the blood. The partial pressures of O_2 and CO_2 in venus and arteral blood (P_{vO_2}, P_{aO_2}, P_{vCO_2}, P_{aCO_2} respectively) participating in the gas exchange remain still univestigated.

In the present paper a trial investigation on the gas exchange in carp is represented, in which curves showing the relationship between partial pressure and gas vol-% in blood were obtained, and partial pressures of O_2 and CO_2 in blood in vivo were determined by the use of the curves.

Procedure and Materials

The fish (*Cyprinus carpio*) respirated the water lead by a vinyl tube connecting the mouth of the fish and a Marriot's flash after the device made by WINTERSTEIN.[7)] The openning of the tube leading the expired water situated 3 mm higher than the effective niveau of the water in the flash. The water could flow over the gillsurface through the sucking force by the movement of the respiratory apparatus except the mouth opening.

The former half of the whole body of the carp was covered with gum membrane of an ice bag. The whole body was settled in a wooden box to prevent the bag from unnecessary expansion. The box was freed from the side wall at the portion

* Present address; Applied Electricity Research Institute, Hokkaido University.

where the access both to Aorta dorsalis and Vena dorsalis was achieved after the mode described by ITAZAWA. The ventra-lateral side of the vertebrates was exposed through dissecting the lateral muscle layer as shown in the figure 1. A 1/4 injection

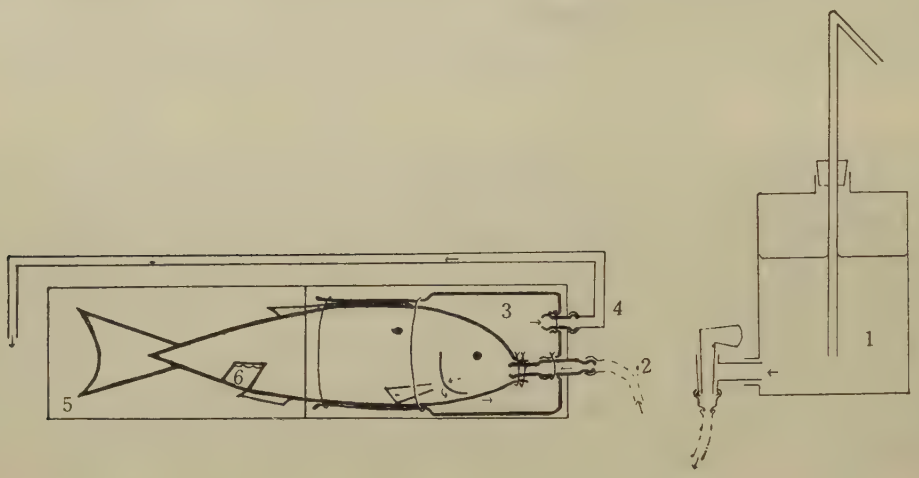


Fig. 1. Scheme of the experiment arrangement.

1. Marriot's flash.
2. tube transporting inspired water.
3. ice bag membrane.
4. tube transporting expired water.
5. holder.
6. portion of the vessel exposure.

↑ shows the direction of the respirated water stream.

needle of which inside was wet with 8% heparin and 4% NaF dissolved in physical saline water was inserted separately into Aorta and Vena running just along the ventral side of the vertebrates. From the vessels the arterial and the vonous blood were anaerobically sucked into the syringe connected with the needle and analysed by the use of van Slyke's monometer in the volume percent of O_2 and CO_2 contained.

To obtain the partial pressure in the blood in vivo one must employ the Hb-HbO_2 dissociation curve or the curve representing the relationship between the partial pressure and the volume percent of the gas contained in the blood (P_{CO_2}-CO_2 vol % curve or P_{O_2}-O_2-vol % curve). When a standard curve is drawn for the blood of a species and reference measurement, corresponding to alkalireserve determination, was conducted in each individum, the partial pressure of a gas in the blood of individums under almost uniform condition can be determined in the way analogous to the one commonly employed in human physiology.

In the present investigation the P_{CO_2}-CO_2 vol % curve was first determined, by means of which the P_{aCO_2} was obtained, corresponding to the CO_2-volume percent in the blood. The association of O_2 with Hb is much shifted through the change of P_{CO_2}. The P_{O_2}-O_2 volume % curve must be drawn under the influence of the P_{CO_2} same to that in the blood in vivo. Blood was equilibrated with gas mixtures of various P_{O_2} and of P_{CO_2} equal to that found in blood in vivo and and analysed with

van Slyke's apparatus.

To equilibrate blood with gas mixtures 2 cc of blood was taken, put into tonometer ball and shaken for 15 minutes, being bubbled with the gas mixtures. 1 cc of the blood was taken and analysed with van Slyke's apparatus. The gas mixtures were arranged beforehand by the use of Scholander's micro-gas-analyser in fraction of O_2 and CO_2; to those gas mixtures of which fractions were found to be unsuitable either in O_2 or CO_2, gases were added till adequate composition was obtained.

The box in which the fish was settled, was laid on a side, therefore, the fish also. This position was different from the normal for fish but otherwise it was impossible to take blood from vessels along the vertebrates. In this abnormal, experimental position carp remained still even for a long time so far as water was supplied from the experiment arrangement.

The P_{O_2} in the inspired and expired water was determined by the use of Oxy-

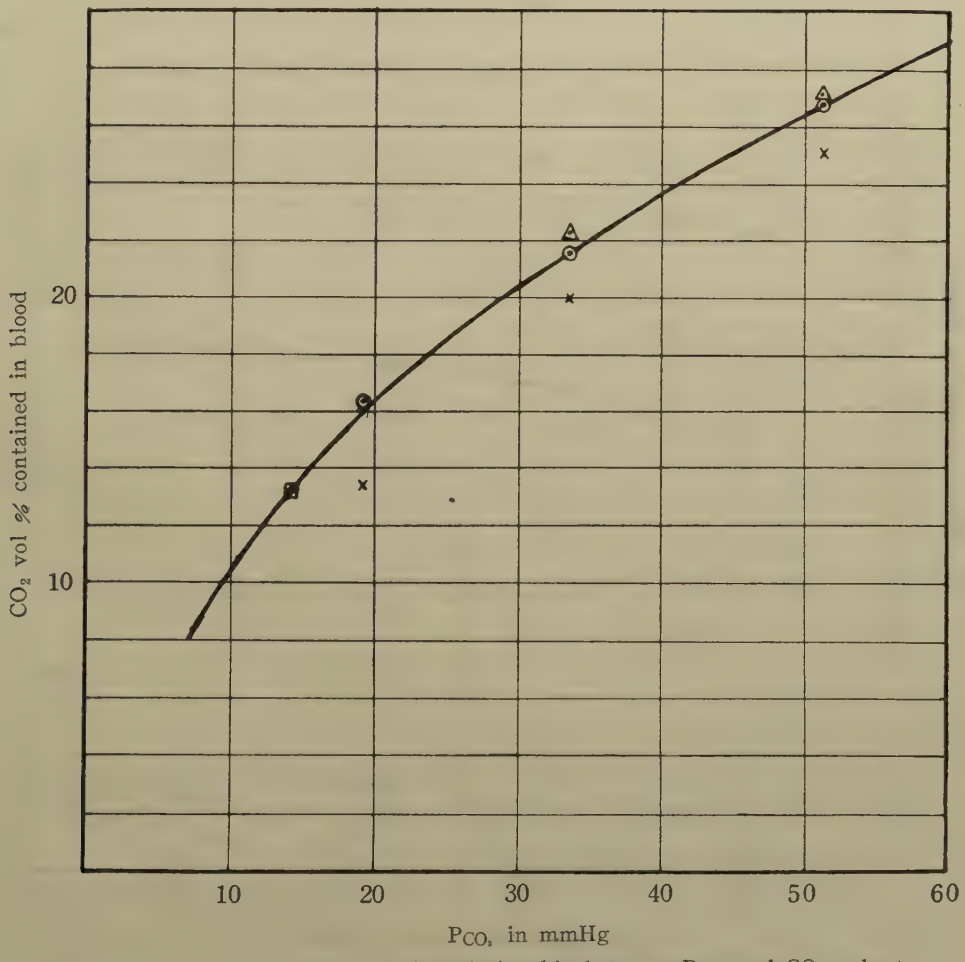


Fig. 2. Curve representing the relationship between P_{CO_2} and CO_2 vol %. (P_{CO_2}-CO_2 vol % curve)

graph.[9] The respirated volume was measured throgh the difference in the scale on the wall of the Marriot's flash. The volume of the consumed O_2 was calculated through multiplying the P_{O_2} difference between in the expired and inspired water with O_2 dissolving coefficient and the volume of respirated water.

Carp employed had been kept by a keeper in the water of temperature 8 to 10°C from the end of autumn, were brought into the water of 15°C in the laboratorium and operated after a few hours.

The experiment was carried out during December of 1956 and January of 1957.

Results

1) P_{CO_2}-CO_2 vol % curve. Blood of an individium was seperated two to four samples, equilibrated with gas mixtures containing CO_2 at various partial pressures.

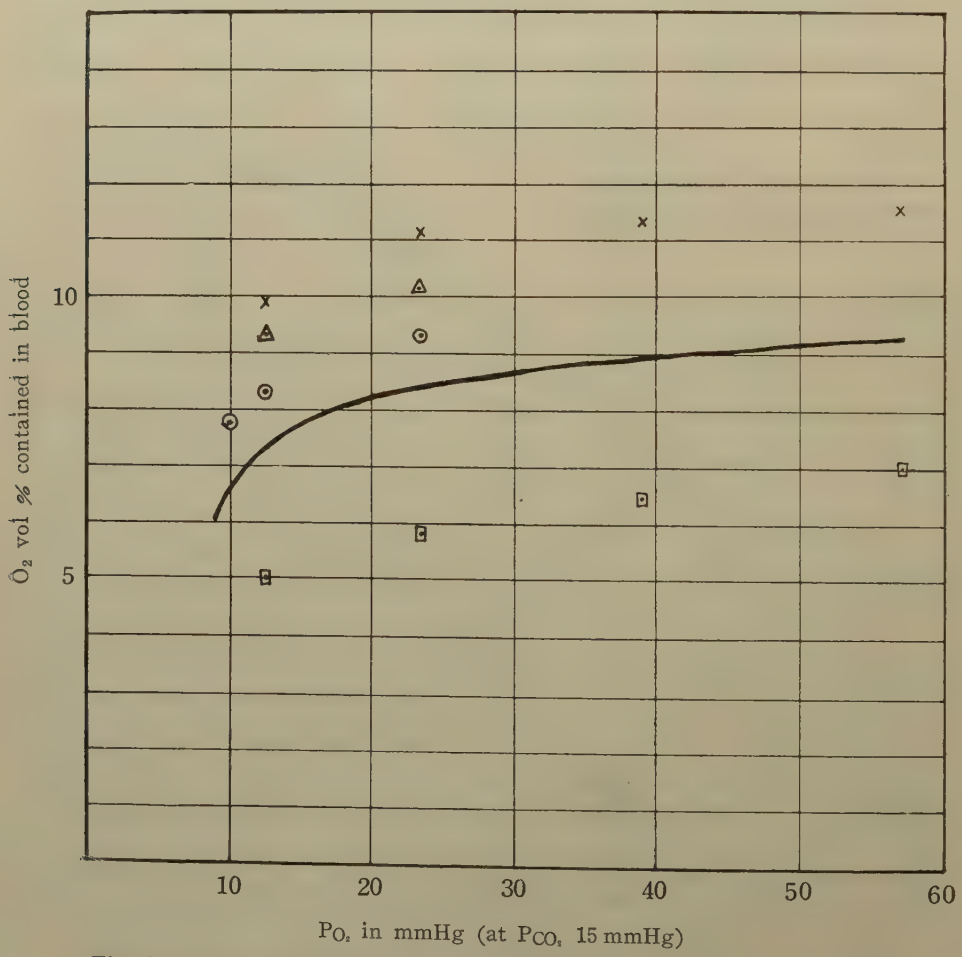


Fig. 3. Curve representing the relationship between P_{O_2} and O_2 vol %. (P_{O_2}-O_2 vol % curve)

No.	Sex	Body Weight gr	Condition	Blood Source	Actual measurement				Reference meas.		$\triangle P_{CO_2}$ mmHg	Ventilation L/hr.	O_2-uptake cc/kg. hr.	P_{O_2} mmHg in inspired Water	P_{O_2} mmHg in expired Water	Cardiac output cc/min kg	recalculated Cardiac output cc/min kg
					CO_2-vol %	O_2-vol %	P_{CO_2}-mmHg	P_{O_2}-mmHg	CO_2-vol %	O_2-vol %							
1	♀	538	30 min. exposed to air	Vein	24.5		48		(33.5)* 20.1	(19.6)* 11.3							
2	♂	345	50 min. exposed to air	Vein	28.9	1.5	56		(33.5) 22.3	(19.6) 11.6							
3	♂	606	respirating from M's flash	Art. Vein	12.2 20.6	11.4 2.0	13 27		(33.5) 22.2	(19.6)	14	3.2	23.3	149	56	4.1	4.5
4	♀	602	respirating from M's flash	Art. Vein	5.9 12.0	8.4 2.6	7 16		(17.5) 12.1	(23.7)	9	5.0	42.0	156	43	12.0	13.2
5	♂	564	respirating from M's flash	Art. Vein	9.9 20.8	8.4 1.4	13 36	10 2	(17.5) 12.5	(23.7) 9.9	23	4.9	50.2	149	45	12.0	13.2
6	♂	431	respirating from M's flash	Art. Vein	16.5 27.7	7.9 1.4	13 39	12 2	(14.1) 18.3	(57.2) 9.7	26	8.2	40.3	147	100	10.5	11.6
7	♂	487	respirating from M's flash	Art.	8.2	6.4	9		(14.1) 9.8	(57.2)		4.0		148			
8	♂	528	30 min. exposed to air	Art. Vein	17.5 18.8	2.3 1.0	31 34		(14.1) 9.8	(57.2) 9.0	3						
9	♂	416	50 min. exposed to air	Art. Vein	17.0 18.9	0.8 0.6	22 26		(14.1) 13.0	(57.2) 8.8	4						

* P_{CO_2} and P_{O_2} in the reference gas mixture.

The CO_2 vol % contained in the blood was determined. Figure 2 shows the curve obtained.

2) P_{CO_2} in the blood. In the way described above the P_{CO_2} in the blood was determined by the use of the P_{CO_2}-CO_2 vol % curve shown in figure 2 and of the reference measurement. The average values obtained were 30 and 13 mmHg in Vena dorsalis and in Aorta dorsalis respectively as shown in the table.

3) P_{O_2}-O_2 vol % curve. The P_{CO_2} was about 13 mmHg under the experiment condition. Blood was equilibrated with several gas mixtures which were 15 mmHg in P_{CO_2} but different in P_{O_2}, analysed in O_2 vol %. The data obtained were plotted in the figure 3.

4) P_{O_2} in the blood. The P_{O_2} was determined in Aorta and Vena dorsalis separately. For the determination of the latter the Hb-HbO_2 dissociation curve obtained by WASTL was employed. 10 and 12 mmHg were found in Aorta in two specimens. About 2 mmHg was obtained in average of 4 specimens for Vena dorsalis.

Discussion

For P_{CO_2}-CO_2 vol % curve the measurement was carried out in three individiums separately. The data obtained are similar in three cases as shown in figure 1. It is known from this that the curve would be always similar with a slight drift according to individiums.

P_{aCO_2} and P_{vCO_2} were determined in the way, as above mentioned analogous to the one employed in human physiology. The values were 13 mmHg and 30 mmHg respectively in average. These values are remarkably small in comparison with the higher vertebrates. For example in man these are 40 and 46 mmHg respectively.[11] The difference between P_{aCO_2} and P_{vCO_2} ($\Delta P_{CO_2} = P_{vCO_2} - P_{aCO_2}$), however, is bigger in fish than in man. This means an effective gas exchange in fish. Due to the great solubility of CO_2 in water CO_2 is put out effectively from the venous blood during the passage of the blood through gillcapillaries, causing a remarkable rise in the affinity of the blood for O_2. When the arterial blood rich in O_2, poor in CO_2 flows to capillaries in tissue, CO_2 diffuses rapidly into the blood due to the sharp gradient in P_{CO_2} between the tissue and the arterial blood, lowering the blood in the affinity to O_2. The blood liberates 80% of O_2 to the tissue. Such an effectiveness in gas exchange in fish may be ascribed to the qualities of water.

The CO_2 capacity of fishblood is smaller than that of mammals.[10] The CO_2-vol % obtained in the present investigation was about the half of those obtained by WASTL[10] and ITAZAWA.[6] Moreover it was reported that the CO_2-vol % was equal both in Aorta and Vena[6] (that is, R. Q. in blood is zero). In the present investigation a remarkable difference was obvious. R. Q. in blood was calculated from the O_2 vol %- and CO_2 vol %- difference in Vena and Aorta to be about 1 in three cases. Therefore, the CO_2 vol % difference changes according to the alternation in

the O_2-vol % difference, i.d. to the alternation in the rate of O_2 consumption by the tissue. In the other three cases the value exceeded 1; in two cases ca 1.6, in one cases where the fish was kept out of water ca 9. Though the reason on the remarkable fluctuation in R.Q. remains unknown, it may take place occasionally in fish. KAWAMOTO[12] reported that goldfish put out CO_2 without any consumption of O_2 in a water poor in O_2.

P_{O_2}-O_2- vol % curve was obtained at P_{CO_2} of 15 mmHg. There was a remarkable difference in the O_2 vol % in blood. But the slope of the curve was apparently suggested and the determination of P_{O_2} was tried.

It was, however, only in 2 cases obtained; in NO. 9 10 mmHg, in NO. 13 12 mmHg. These values are too small in comparison with the P_{O_2} in expired water. Obviously a considerable amount of respirated water did not take parts in gas exchange, due to the particular experiment condition.

The blood of the carp which had been kept out of water was analysed and it was found that the P_{aCO_2} was high, the O_2- vol % contained in arterial blood was very small. The P_{vCO_2} was still higher than the P_{aCO_2}, though the latter was remarkable elevated in comparison with the carp respirating water. And the O_2- vol % in the arterial blood still exceeded that in the venous blood, though the former was found considerably decreased. This shows that uneffective gas exchange takes place at the gill capillaries of carp even apart from water, i.d., in direct contact with atmosphere. The wet and heavy gillfilaments lie on one another, adhering to each other by the surface tension of the little amount of water on the filaments. Ventilation of air over the filaments, therefore, is imcomplete. Moreover, gases diffuse from liquid phase to gas phase or vice versa, resulting possibly in a decrease in efficiency of gas exchange. CO_2 accumulation lowers the rate in oxygenation of blood passing through gillcapillaries.

Decrease in P_{CO_2} means that the P_{CO_2} gradient between arterial blood and tissue diminished and the drift of O_2 dissociation curve due to the change in P_{CO_2} does not occur at peripheries any more, therefore, O_2 contained in the arterial blood can not be liberated so effectively. This is true from the experimental result obtained; the value of O_2- vol % in venous blood did not decrease so much even in the carp exposed 30 minutes to the atmosphere from that found in the carp respirating water. Shortly speaking, the blood is not ready to take O_2 at gill capillaries and not inclined to liberate O_2 to the tissus at peripheries.

This is a phenomenon remarkably different from the anoxya observed in the O_2-poor water. KOKUBO[14] and ITAZAWA[6] reported that both the O_2-and the CO_2-vol % in blood diminished at the same time in fish kept in O_2 poor water. In this case the blood is ready to take O_2 in the gillcapillaries and to librate to the tissue.

Any way, judging from the small value of P_{vO_2} obtained in the present investigation, the tissue of carp seems to endure hypoconcentration of O_2 even in the normal

condition. BRONK et al.[15] found that the rate of O_2 consumption does not decrease even at P_O =2 mmHg at 32°C in slice of tissue and concluded that tissue can be alive at such a low P_{O_2}, so far as P_{O_2} is uniform in the tissue.

Cardiac output was also calculated by means of Fick's law and listed in the table. The venous blood participating in the gas exchange is not the simple segmental venous but the mixed one. The O_2 vol % in the latter is about the half of the former, judging from the data reported by ITAZAWA.[6] Referring this, the cardiac output was recalculated to be 13.2 in two cases, 4.5, and 11.6 cc/min. kg. each in a case.

Acknowledgements

The present paper is a part of the thesis presented by the author to the graduate course of Tokyo University in the partial fulfilment of the requirements for master's degree.

Prof. Y. SUYEHIRO, Fisheries Department of Tokyo University, who stayed abroad, believed that the study on the gas exchange could be much convinienced in the pulmonary function research laboratory in the Applied Electricity Research Institutes of Hokkaido University and asked Prof. M. MOCHIZUKI, the chief of the laboratory, if the author could be allowed to study there.

The experiment was carried out thanks to the great kindness and sincere guidance afforded by Prof. M. MOCHIZUKI as well as those by Prof. Y. SUYEHIRO. The author wishes to express his heartful thanks to Prof. M. MOCHIZUKI and Prof. Y. SUYEHIRO. Thanks are also due to Assis. Prof. T. HIBIYA for his valuable advices in the study.

Summary

A trial study on the gas exchange was performed in carp. Curves showing the relationship between partial pressure and CO_2- or O_2- volume % contained in blood were obtained. In the carp respirating water from Marriot's flash the P_{CO_2}, P_{O_2} were determined both in Aorta and in Vena. O_2 consumption was measured. Cardiac output was calculated.

Results obtained under the experiment arrangement are as follows.

1. P_{aCO_2} was about 13 mmHg in 4 cases.
2. P_{vCO_2} was 16 to 39 mmHg (average 30 mmHg) in 4 cases.
3. P_{aO_2} was found to be 10 and 12 mmHg in 2 cases. The small value must have resulted from the experiment arrangement.
4. P_{vO_2} was found 2 mmHg. This suggests that the tissue of carp survives at a low P_{O_2}.
5. The difference in CO_2-vol % between Aorta and Vena changes according to that in O_2.

6. Both P_{aCO_2} and P_{vCO_2} are very small in comparison with those in man. On the contrary, ΔP_{CO_2} in carp exceeds that in man.

7. At periphery the arterial blood liberates 80% of O_2 contained.

8. It seems probable in carp exposed to the atmosphere that gas exchange proceeds to some extent.

9. Cardiac out put in carp was calculated to be about 13 cc/min. kg.

References

1. Hall, F. G., 1931: The Respiration of Pufferfish. Biol. Bull. Wood's hole, lxi, 457–467.
2. Leiner, M., 1938: Die Physiologie der Fischatmung. Leipzig.
3. Olthoff, H. I., 1935: Die kohlensäure als Atemreiz bei Wassertieren, insbesondere bei Süsswasserfischen. Zeits. Vergl. Physiol., xxi, 534–544.
4. Black, E. C. et al., 1940: The Transport of Oxygen by the Blood of Freshwaterfish. Biol. Bull., lxxix, 215–229.
5. Krogh, A. et I. Leitch, 1919: The Respiratory Function of the Blood in Fish. Jour. Physiol., lii, 288–300.
6. Itazawa, Y., 1957: Gas Content of the Blood in Response to that of Medium Water in Fish. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., xiii, 71–80.
7. Winterstein, H., 1908: Beiträge zur Kenntnis der Fischatmung. Pflügers Archiv f. Physiol., cxxv, 73–98.
8. Scholander, P. F., 1947: Analyzer for Accurate Estimation of Respiratory Gases in One-Half Cubic Centimeter Samples. Jour. Biol. Chem., clxvii, 235–250.
9. Mochizuki, M. et H. Bartels, 1955: Ampèrometrische Messung des O_2-Druckes im Vollblut mit der blanken Platinelektrode. Pflügers Archivf. Physiol. cclxi, 152–161.
10. Wastl, H., 1928: Beobachtungen über die Blutgase des Karpfenblutes. Biochem. Zeits., cxcvii, 363–380.
11. Best, C. H. et N. B. Taylor, 1950: The Physiological Basis of Medical Practice. Baltimore.
12. Kawamoto, N., 1934: Katsugyoumpan ni kansuru Ichi Kōsatsu, Tokuni Ijyōkokyū ni tsuite. Shyokubutsu to Dōbutsu. ii, 993–1000.
13. Black, E. C. et L. Lrving, 1937: Trans. Roy. Soc. Canada. Sect V, 2a. Cited from Black, E. C. 1940: Biol. Bull., lxxix, 215–225.
14. Kokubo, S., 1930: Contribution to the Research on the Respiration of Fishes. II. Studies on the Acidosis of Fisches. Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. 4, v, 249–390.
15. Bronk et al., 1948: The Effects of Circulatory Arrest and Oxygen Lack on Synaptic Transmission in a Sympathetic Ganglion. Jour. Cell. Comp. Physiol.. xxxi, 193–212.

Japanese Journal of Ichthyology
Vol. VIII, Nos. 1/2
Oct. 31, 1960

魚 類 学 雑 誌
第 8 巻 第 1/2 号
1960 年 10 月 31 日発行

キンギョ *Carassius auratus* の正常初期発生段階

梶 島 孝 雄
(名大・理・生物)

The normal developmental stages of the goldfish, *Carassius auratus*

Takao Kajishima
(Biol. Inst., Fac. Sci., Nagoya Univ., Nagoya)

キンギョは古くから我が国で広く飼育され，実験動物としてもまた数多く用いられて来た。然しその発生期の卵または胚子を材料とした実験は必ずしも多くはない。受精に伴なう卵表層の変化（山本 '54）及び卵割時の卵黄の律動性運動の観察（Yamamoto '34，或るいは科間交雑によって生じた畸型胚子の形態学的研究（鈴木 '53, '55），此の種に特有な重複尾鰭の形成過程の観察（Watase '87），或るいは発生期の胚子の局部的な除去及び移植による胚子各部の発生能の分析（Tung, Chang and Tung '45；Kajishima '54）等がそのおもなものである。

然し上にあげた実験の最後の例からも判るように，キンギョの卵は手術的操作も容易に行なうことが出来るし，又一方一時に多数の同一発生期の胚子を得ることが容易な所から，発生生理学，発生生化学の実験材料としても好適な条件をそなえている。

硬骨魚類の卵でこれまで発生生理学の材料としてしばしば用いられて来た Fundulus (Oppenheimer '37), Platyfish (Tavolga and Rugh '47), メダカ (Rugh '48, Matsui '49) 等についてはすでに幾つかの正常発生段階図が発表されており，又その他の二三の硬骨魚類についても最近幾つかの報告が行なはれている（狩野 '50；Swarup '58）。

著者は先年来キンギョの遺伝的形質の発現過程について実験を行なって来たが，此の種において発生段階の規準とする図表の無いことにしばしば不便を感じて来た。今後ともキンギョの卵，胚子を材料とする研究が数多く行なわれるものと考えられるので，これまで発表されて来た段階図を参照して，上記の実験中に得られた正常発生の過程について，その初期のものを主として以下に提示する次第である。

材料として用いたキンギョは主としてデメキンで，他にワキン，ヒブナを用いて品種による変異を調整した。4 月下旬から 6 月下旬にかけて自然に産卵したものを採集し，21°C±1°C の恒温器中で飼育し，産卵後の規準時間を決定した。写生にはカメラルシダを用いた。

発生の進行とともに胚子は卵膜内で彎曲し，正確な外部形態を観察することが不可能となるので尾芽期以後は卵膜を除去して観察し，外部からの観察のみで不確実な点はブアン氏液で固定後，組織標本として検鏡した。然し図版に示した各器官はすべて外部から容易に観察されるものにかぎった。

各発生時期における外部形態

1. 成熟未受精卵（第 1 期，第 1 図）

成熟未受精卵は直径 1 mm 程度の偏球形で，動植物極を結ぶ軸は赤道面を通る軸よりもやや短かい。卵表面は粘着性の卵膜で蔽はれ，表層には直径 25 μ 程の表層胞を含んだ原形質層があり，内部に卵黄を包んでいる。卵黄は卵黄顆粒及び油球からなり淡黄色を呈する。動物極には卵門があり，その周縁の卵膜には放射状に溝が認められる。精子は卵門を通って侵入し受精が行なはれる。通常 1 回の産卵で数千個の成熟卵が産出される。

2. 未分割受精卵（第 2 期，第 2 図）

精子が卵門を通過して受精が行なはれるとその部分から表層胞が崩壊し，続いて卵膜が扛挙し，5 分程でこの変化は植物極に到達して終了する。この結果卵と卵膜との間には囲卵腔が形成され，卵表層は透明な原形質層で蔽はれるようになる。次いで表層の透明な原形質層が徐々に動物極に集積し，その部分に凸盤状の胚盤が形成される。

3. 卵割期（第 3 期～第 7 期，第 3 図～第 7 図）

卵割の型式は盤割で受精後約 1 時間で胚盤中央に溝が生じ，その両端は次第に伸びて胚盤を垂直に 2 等分し，2 細胞期となる（第 3 期，第 3 図）。次に第 1 卵割溝と直角に第 2 卵割溝が形成され等大の 4 つの細胞に分かたれる（第 4 期，第 4 図）。第 3 卵割溝は第 1 卵割溝を真中にして平行に，第 2 卵割溝に垂直に 2 個所で同時に形成され，溝の伸長にともなってほぼ等大の 8 つの細胞に分かたれる。この時期の胚盤は動物極側からみると矩形を呈している（第 5 期，第 5 図）。次いで第 2 卵割溝を真中にしてそれと平行に，第 1，第 3 卵割溝と垂直に第 4 卵割溝が形成され 16 細胞期となるが，此の分裂の進行につれて矩形の短辺は次第に伸長し，分裂を終了した時にはほとんど正方形に近い形を示すようになる（第 6 期，第 6 図）。次いで第 5 卵割が行なはれるが，この卵割は垂直と水平の両方向に同時に溝が形成せられるため，表面からの観察では必ずしも 32 の細胞数を確認することは出来ない（第 7 期，第 7 図）。以上各細胞期の卵割周期はほぼ 30 分間隔である。

4. 桑実期；胞胚期（第 8 期～第 11 期，第 8 図～第 11 図）

卵割は更に進行し，それと同時に細胞は次第に小型となり輪廓が不明瞭になるため，個々の割球を追求することは困難になる。前時期後 30 分で桑実期（第 8 期，第 8 図）に達するがこの頃から胚盤は次第に突出をはじめ次の第 9 期（第 9 図）で此の現象は最も顕著になる。然し胞胚期が進むにつれ今度は逆に胚盤の高さは次第に減少し，同時に胚盤によって卵黄が次第に被覆されるようになって来る（第 10 期，第 10 図）。この覆複は更に進行し，受精後 7 時間の胚子では胚盤はほぼ卵黄の中央部にまで達する（第 11 期，第 11 図）。

5. 陥入（第 12 期～第 14 期，第 12 図～第 14 図）

胚盤を構成している細胞は卵黄の被覆が進行するにつれて周縁部へ収斂し，中央部は薄く，周縁部は肥厚して胚環を形成する（第 12 期，第 12 図）。この胚環の一部はやがて陥入を開始し，側面からみると陥入部は他の部分よりも厚く，その中央には 1 条の溝状の構造の分化してくるのを認めることが出来る。これは陥入した中胚葉性細胞から分離した脊索原基である（第 13 期，第 13 図）。陥入の進行に伴ない胚盤は更に植物極に向って被覆部を拡張し，受精後 13 時間の胚子では卵黄は僅かに卵黄栓として植物極側に認められるにすぎなくなる。この時期には先きに分化した脊索原基は伸長し。又陥入部は著るしく肥厚し，逆に対象部は極めて薄い一層の細胞層で蔽はれるにすぎなくなる（第 14 期，第 14 図）。

6. 胚楯期（第 15 期～第 16 期，第 15 図～第 16 図）

胚盤の収斂は更に進行し，将来の胚体部は肥厚して楯状をぶすようになって来る（第 15 期，第 15 図）。この時期になると原口は全く閉鎖し卵黄を外部から認めることが出来なくなる。原口周縁には肥厚した胚環部の細胞が集積し，その一側から動物極に向かって胚楯が伸び，中央に脊索原基が明瞭に認められる。胚楯先端はやや幅が広く，又他の部分に比較して厚さも厚い。次いで胚楯中央部の神経域が胚体内に埋没して神経索を形成し，胚楯部はその幅を狭めるとともに長さを伸長し，ほぼ卵黄の周囲を一周するにいたる（第 16 期，第 16 図）。この時期には胚楯先端部にくびれが生じ，局部的な肥厚も認められ頭部各器官の原基形成が進行する。

7. 神経胚，尾芽期（第 17 期～第 20 期，第 17 図～第 20 図）

受精後 20 時間で頭部に一対の眼胞原基が張り出し又神経索先端部はくびれを生じて原脳の形態を示すようになる。又胚体ほぼ中央から体節の分化が行なはれ，受精後 21 時間で 7 体節を区別することが出来る（第 17 期，第 17 図）。受精後 26 時間の胚子では眼胞原基は著るしく後方に張り出し，明らかに胞状構造をとるようになる。又神経索中央には溝を生じ神経管が形成される。この時期になると原脳部は明らかに 3 つの膨大部に分かたれ，前脳，中脳，後脳を区別することが出来る。体節は著るしく増加し 20 体節以上となる。後脳基部には耳胞原基が分化し，胚体末端の胚環部は原口位置に収斂して突出し，尾芽を形成する（第 18 期，第 18 図）。受精後 30 時間で眼胞は凹入して眼盃を形成し，中に水晶体が分化する。尾芽は後方に向かって突出し体節は 30 体節以上に達する（第 19 期，第 19 図）。尾芽の後方への伸長につれて卵黄は変形してくびれを生じ洋梨状となる。尾部は急速に伸長しそれと共にその先端部から膜鰭原基が分化して来る（第 20 期，第 20 図）。

8. 胚体形成期（第 21 期～第 24 期，第 21 図～第 24 図）

受精後 36 時間で虹彩後縁部に黒色顆粒が分化を開始し，次第に前縁部に拡がり虹彩全面が黒色を呈するようになる。中脳及び後脳前部は著るしく膨大し中に脳室の分化が見られる。この拡大につれて中脳，後脳の連絡部は著るしく狭められ，明瞭に 2 部を区別することが出来る。耳胞原基の中には耳石が分化し耳胞となる。この時期になると胚子は卵膜内で左右に緩慢な屈伸運動を行なうようになる。将来重複尾鰭となる個体では先きに分化した膜鰭原基の下面に凹みを生じて来る（第 21 期，第 21 図）。その後 14 時間程で耳胞と第 1 体節との中間部，卵黄球に接する部分に黒色顆粒をもった細胞が分化を開始し，次第にその数を増すと共に細胞内の黒色顆粒を増加し，明瞭な黒色々素細胞となる。これ等の色素細胞は体表の前後方に移動するとともに一部は卵黄膜表層にも分布して来る。虹彩は眼裂部を除いて完全に黒色を呈するにいたる。又この時期には卵黄球の先端下部，頭部と接する部分に静脈竇が形成され，又尾部腹面には血島が分化し，何れも暗赤色を呈するようになる（第 22 期，第 22 図）。更に 10 時間程で静脈竇に続いて心臓が分化し搏動を開始する。血液は卵黄球のほぼ中央を縦断する静脈から静脈竇を経て心臓に入り，脊索下部を走る動脈により先きに分化した血島域を通り尾部に達する。卵黄膜に分布する黒色々素細胞の多くはこの静脈に沿って密集して来る。又体部の色素細胞も脊索下部の動脈に沿って尾部にまで分布し，一部は背側に移動する。この時期になると耳胞と眼との間の外胚葉が膜状に隆起して外鰓原基を形成し，又尾部血島域下面の外胚葉に肛陥が認められる。膜鰭下面の凹入は更に顕著になる（第 23 期，第 23 図）。受精後 80 時間の胚子では虹彩部に虹色々素細胞が分化し，次第に増加して終には眼球全面を蔽うようになる。黒色々素細胞も引き続き増殖し頭胴部背面にまで分布して来る。又この時期には胸鰭原基が外胚葉の突起

として明瞭に認められるようになる（第 24 期，第 24 図）。

9. 孵化，稚魚期（第 25 期～第 28 期，第 25 図～第 28 図）

胸鰭原基の突起はその後後方に張り出し偏平となって鰭状構造をとるようになる。90 時間以後になると頭胸部背側に黄色を呈する細胞が多数分化し，胚子は著るしく黄色味を帯びて来る。頭部下面には外胚葉が凹入して口を形成し，口と耳胞との中間，鰓蓋の内部に 4 対の鰓が形成される。肛陥は卵黄球に達し肛門となる。重複尾鰭の個体では膜鰭下面の凹みは更に深くなり，先端部が裂けて複鰭状を呈するようになる。この時期の胚子は卵膜内で絶えず屈伸運動を行なうが，それとともに卵膜は次第に軟弱となり，終に一部に穴があき，その部分から先ず尾部を突出し，更に屈伸運動をくりかえすことによって胚体全体が卵膜外に出て来る（第 25 期，第 25 図）。孵化した直後の稚魚は水底に横臥して静止し，刺激によって瞬間的に游泳するにすぎない。然し胸腹部中央に鰾が分化して来るにつれて正常の態位を保つようになり，孵化後 2 日目の胚子は自由に游泳を行なうようになる。この時期になると卵黄は大半消費され消化管は中央部を除きほぼ完成する。又頭胴部背側に黄色々素細胞が分化して来る。胸鰭には放射状の鰭条が分化して来るが，背鰭，尾鰭，臀鰭の 3 部は未だ幅の広い膜鰭からなる（第 26 期，第 26 図）。然し孵化後 7 日目になると膜鰭は背，尾，鰭の 3 部に区別され，尾鰭は明らかに複鰭となり鰭条の分化がみられる。又この時期には鰾の下面，体腔内壁に虹色々素細胞が分化してくる（第 27 期，第 27 図）。孵化後 3 週間を経過した胚子では脊索の骨化が進行し，椎骨が分化する。体表の各色素細胞は極めて顕著に分化し，鰭及び腹部下面を除き，ほとんど全体表は色素細胞によって蔽はれてしまう。黒色々素細胞，黄色々素細胞は背側に多く，腹部及び鰓蓋には主として虹色々素細胞が分布している。又この時期には背鰭及び臀鰭に鰭条が分化してくる（第 28 期，第 28 図）。

Summary

The normal developmental stages of the goldfish (*Carassius auratus*) has been described, a summary of which is as following table.

Stage 1.—Unfertilized egg. (Fig. 1)
Stage 2.—Fertilized egg. (30 minutes; Fig. 2)
Stage 3.—2-cell stage. (1 hour; Fig. 3)
Stage 4.—4-cell stage. (1 1/2 hours; Fig. 4)
Stage 5.—8-cell stage. (2 hours; Fig. 5)
Stage 6.—16-cell stage. (2 1/2 hours; Fig. 6)
Stage 7.—32-cell stage. (3 hours; Fig. 7)
Stage 8.—Morula stage. (3 1/2 hours; Fig. 8)
Stage 9.—High blastula. (4 hours; Fig. 9)
Stage 10.—Flat blastula. (5 1/2 hours; Fig. 10)
Stage 11.—Expanding blastula. (7 hours; Fig. 11).
Stage 12.—Early gasturula. (9 1/2 hours; Fig, 12)
Stage 13.—Middle gasturula. (11 hours; Fig. 13)
Stage 14.—Late gasturula. (13 hours; Fig. 14)
Stage 15.—Early embryonic shield. (15 hours; Fig. 15)
Stage 16.—Late embryonic shield. (18 hours; Fig. 16)
Stage 17.—Optocole develops. (21 hours; Fig. 17)
Stage 18.—Optic vesicle develops. (26 hours; Fig. 18)
Stage 19.—Optic cup and lens develops. (30 hours; Fig. 19)
Stage 20.—Tail bud stage. (33 hours; Fig. 20)
Stage 21.—Retinal pigmentation begins. (36 hours; Fig. 21)

Stage 22.—Melanophores first appear on embryo. (50 hours; Fig. 22)
Stage 23.—Heart pulsates, and circulation begins. (60 hours; Fig. 23)
Stage 24.—Pectoral fin bud appears. (80 hours; Fig. 24)
Stage 25.—Hatching. (100 hours; Fig. 25)
Stage 26.—Air bladder develops. (2 days after hatching; Fig. 26)
Stage 27.—Tail fin rays develop. (7 days; Fig. 27)
Stage 28.—Dorsal and anal fin rays develop. (3 weeks; Fig. 28)

References

KAJISHIMA, T., 1958. Regional differences in pigment cell formation of the embryonic shield of the goldfish. Embryologia, IV. 133-147

KANOH, Y., 1950. Eine Einführung in die frühe Entwicklungsgeschichte des japanischen Alands, *Tribolodon hakuensis hakuensis* (Günther) bis zum Ausschlüpfen. Jap. Jour. Ichthyo., i. 116-126

MATSUI, K., 1949. Illustration of the normal course of development in the fish, *Oryzias latipes*. Jap. Jour. Exp. Morph., v. 31-42

OPPENHEIMER, J. M., 1937. The normal stages of *Fundulus heteroclitus*. Anat. Rec., lxviii. 1-15

RUGH, R., 1948. Experimental embryology. Minnesota.

SUZUKI, R., 1953. Studies on the interfamiliar crossing between loach (*Misgurunus anguillicaudatus*) and goldfish (*Carassius auratus*). Jap. Jour. Ichthy., iii. 7-14

———— 1955. Note on the interfamiliar hybrid between mud loach (*Misgurunus anguillicaudatus*) and crucian carp (*Carassius carassius*) or goldfish (*Carassius auratus*). *ibid.*, iv. 50-58

SWARUP, H., 1958. Stages in the development of the stickleback *Gasterosteus aculeatus* (L). Jour. Embry. Exp. Morph., vi. 373-383

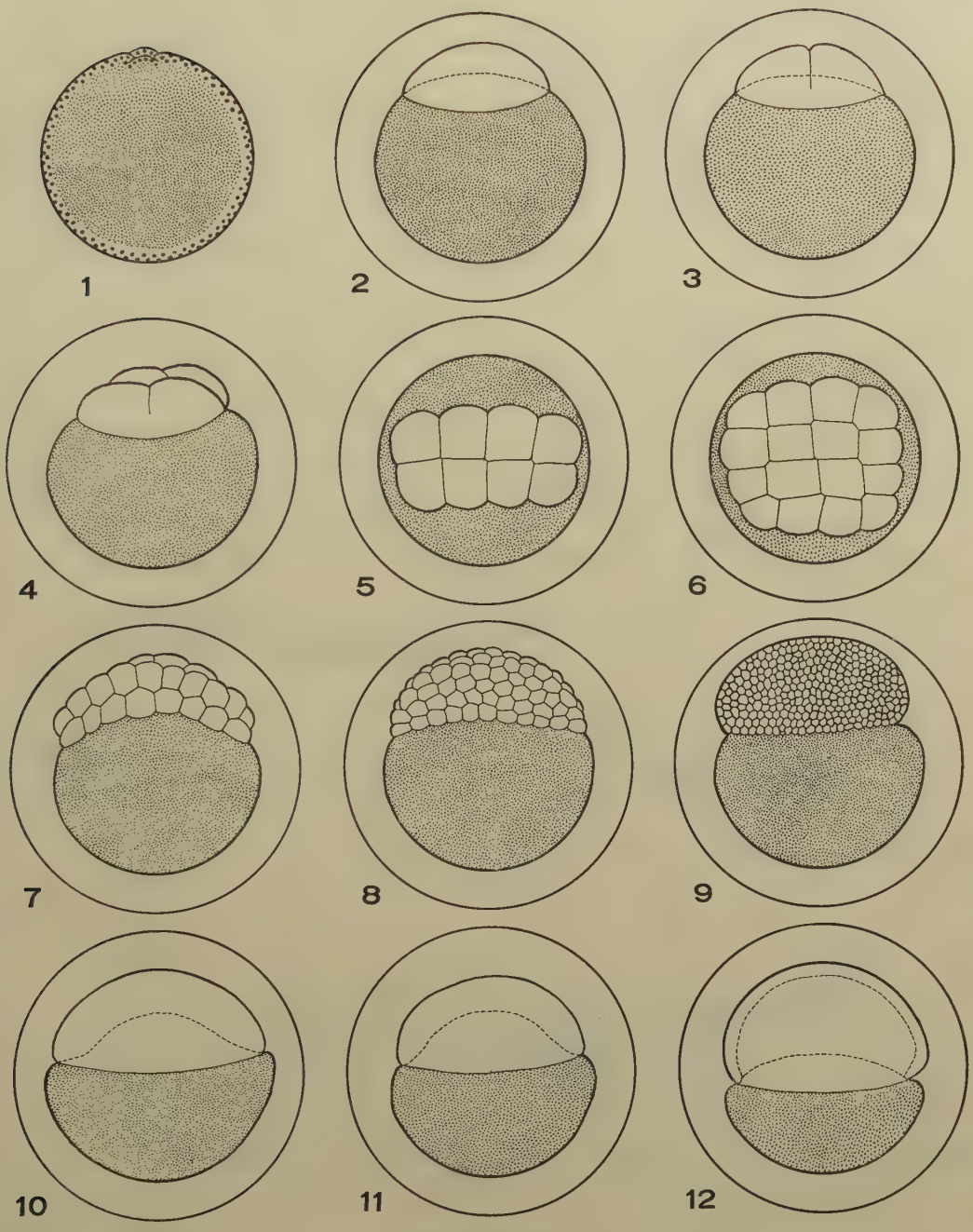
TAVOLGA, W. and R. RUGH, 1947. Development of the Platyfish, *Platypoecilus maculatus*. Zoologia, xxxii. 1-15

TUNG, T. C., C. Y. CHANG and Y. F. Y. TUNG, 1945. Experiments on the developmental potencies of blastoderms and fragments of teleostean eggs separated latitudinally. Proc. Zool. Soc. London, cxv. 175-188

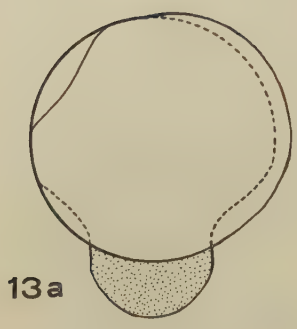
WATASE, S., 1887. On the caudal and anal fins of goldfish. Jour. Sci. Coll. Imp. Univ. Tokyo, i. 239-258

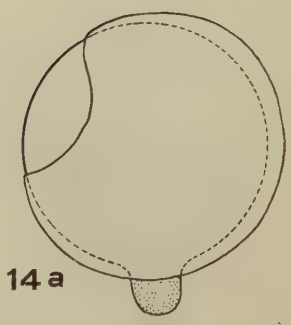
YAMAMOTO, T., 1934. On the rhythmic movements of the egg of goldfish. Jour. Fac. Sci. Tokyo Imp. Univ., Sci. IV, iii. 275-285

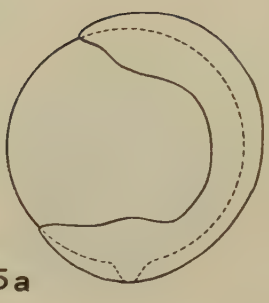
———— 1954. Cortical changes in eggs of the goldfish (*Carassius auratus*) and the pond smelt (*Hypomesus olidus*) at the time of fertilization and activation. Jap. Jour. Ichthy., iii. 162-170

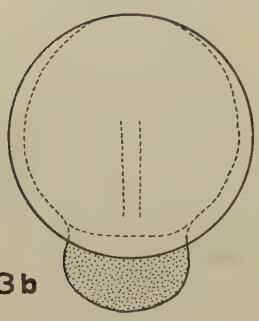


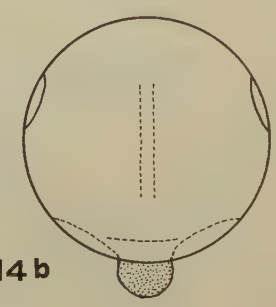
Figs. 1～12.

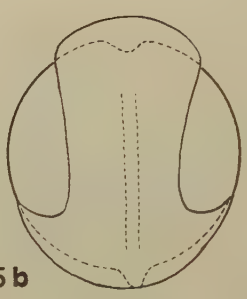


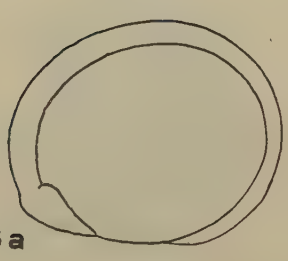


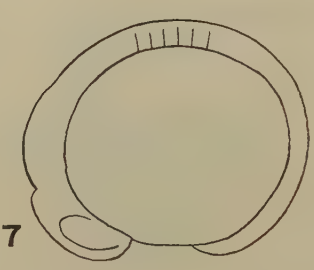


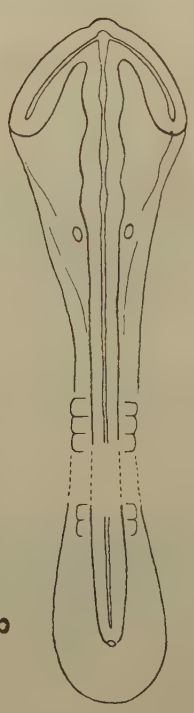


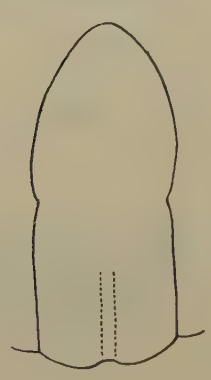


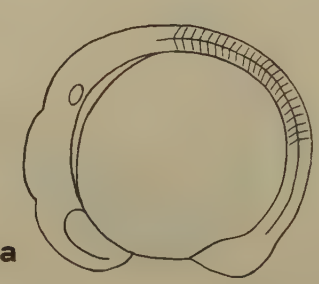




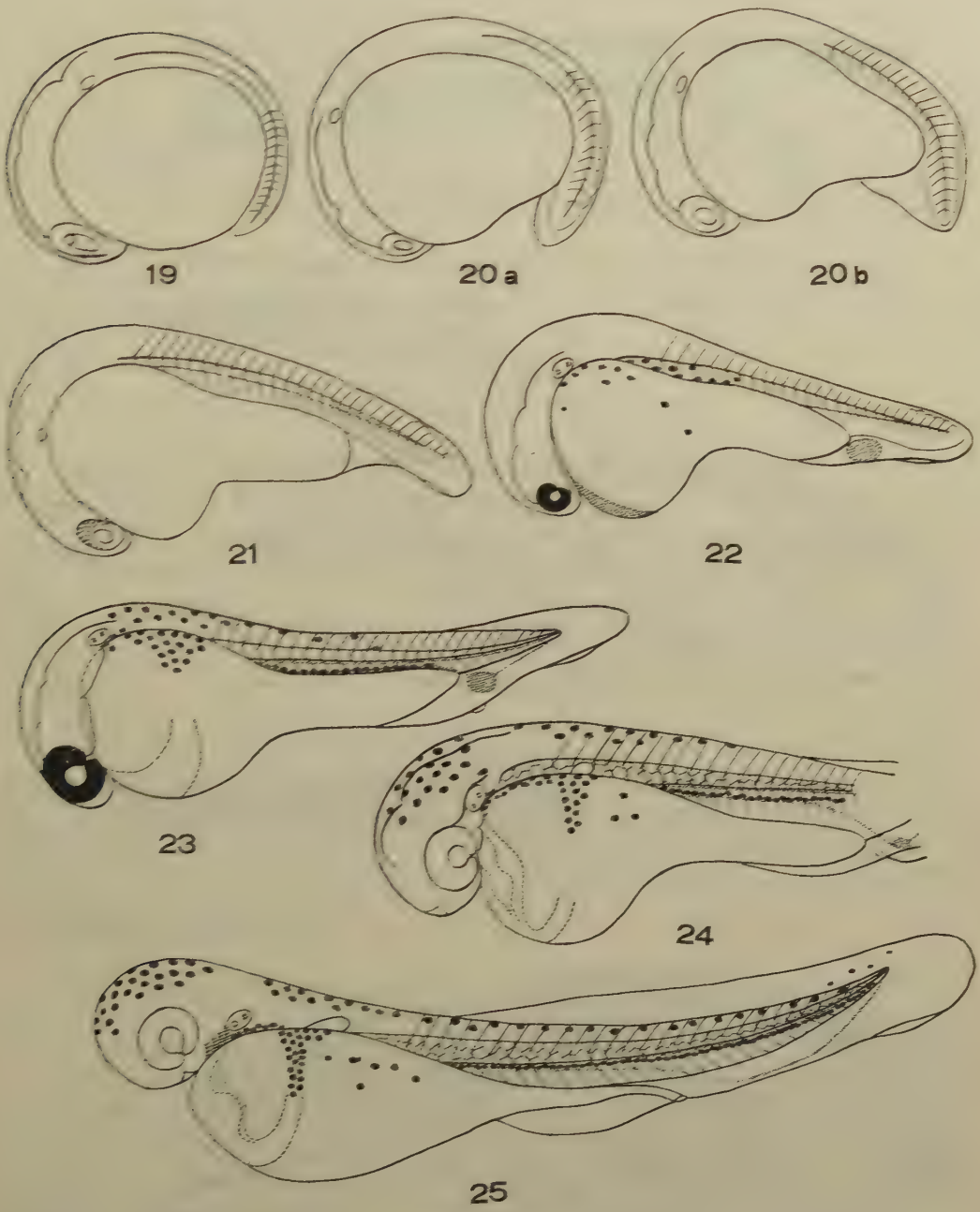






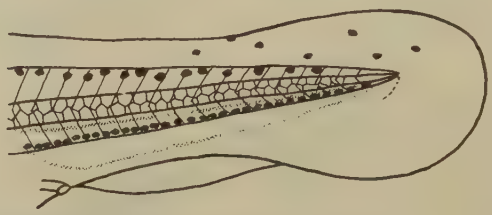


Figs. 13～18.

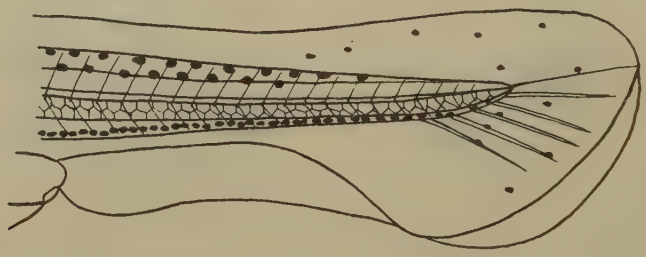


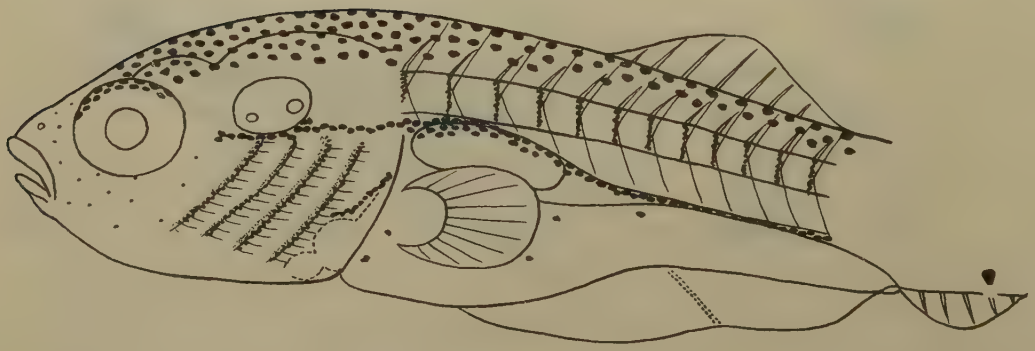
Figs. 19～25.

26



27





28

Figs. 26～28.

Japanese Journal of Ichthyology
Vol. VIII, Nos. 1/2
Oct. 31, 1960

魚 類 学 雑 誌
第 8 巻 第 1/2 号
1960 年 10 月 31 日発行

溯河期のカワヤツメの脳下垂体

本 間 義 治
(新潟大学理学部生物学教室)

The morphology of the pituitary gland of a sea-lamprey, *Lampetra* (=*Entosphenus*) *japonica* (Martens), during its anadromous period

Yoshiharu Honma
(Dept. Biol., Fac. Sci., Niigata Univ.)

内分泌器のうち，脳下垂体や甲状腺などは円口類に始めて現われる。それゆえ，この動物群のこれらの内分泌器については，古くから系統発生上の観点に基ずいて形態学的研究が行われている。すなわち脳下垂体については Müller (1871) の先駆的な記載を始めとし，Stendell ('14), de Beer ('26), Tilney ('37) らの詳細な観察があり，最近では Leach ('51), Herlant ('54), Roth ('57, '58) らの報告がみられる。また，日本産のカワヤツメ* とクロメクラウナギ* についても，坪井 ('53) によって詳細に論じられている。これらの研究者は，ヤツメ類の下垂体の構造が等しく 4 部からなることを認めているものの，この 4 つの構成要素の名称については一致していない。

一方，ヤツメのアンモシーテス幼生が変態を行う際には，内柱が甲状腺に変るので，甲状腺—脳下垂体系の機能をめぐる実験も多く試みられてきた (Olivereau, '55, '56 など)。ところで，筆者も日本産魚類の内分泌腺について，魚の生活行動と関連させて広く形態学的ならびに実験的分析を進めている。そこで円口類についても，今までに挙げられた資料を再検討しようと思いたち，まずカワヤツメの脳下垂体をしらべてみた。そして，多少まとまった見解をえることができたのでここに報告したい。

材 料 お よ び 方 法

材料は，1959 年 2 月 10 日 と 10 月 25 日に新潟県信濃川の大河津分水路より採集したカワヤツメ *Lampetra* (=*Entosphenus*) *japonica* (Martens) を用いた。これらは全長 50～60 cm の成魚で，産卵期が近ずいたため溯河してきたものである。脳下垂体域は，生魚を断頭して剔出し，直ちにブアン氏液に投じて固定した。そして外形を観察後，縦断方向で 8 μ のパラヒン切片を作り，ハイデンハイン氏のアザン三重染色，AF, PAS, デラヒールド氏ヘマトキシリン・エオシンなどによって鏡検した。

観 察 結 果

外形： カワヤツメの下垂体は，扁平の楕円盤体で薄い鏡餅型に近いものである。長さは最大

* 坪井 ('53) は，彼が使用した材料をカワヤツメとヌタウナギとしているが，これは明らかに上記に同定さるべきである。

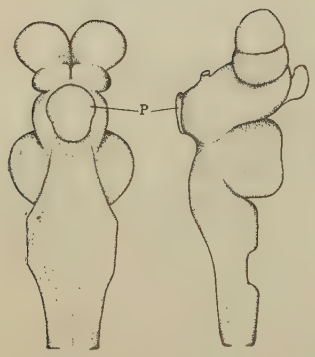


Fig. 1. Rough sketch of pituitary gland of Japanese sea-lamprey (× 3).
P. Pituitary.

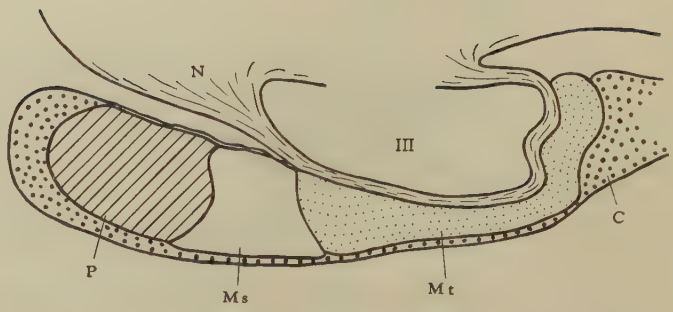


Fig. 2. Diagram of pituitary of Japanese seal-lamprey (× 30).
N. Neurohypophysis; **P.** Pro-adenohypophysis; **Ms.** Meso-adenohypophysis; **Mt.** Meta-adenohypophysis; **C.** Connective tissue membrane; **III.** Third ventricle.

2.5 mm, 巾 2.3 mm, 厚さは 0.2 mm に満たない程で，中央部は軽くくびれている。脳は結締組織よりなる不完全な軟骨頭蓋様の中におさまり，また下垂体は発達した結締組織の膜によって蔽われている (Fig. 1)。

組織： 切片についてみると，カワヤツメの下垂体は腺状性の 3 部と神経部との 4 部よりなることが明らかである (Fig. 2)。まず従来の研究者の多くが前葉と呼んでいた最前方の部分は，大形で細胞質に富んだ多角状ないしは柱状の青色（塩基）好性細胞が優勢な部分である。この細胞の核は，楕円形のものが多くて明橙色に染まり，仁やクロマチンはカーミンで濃染され，また細胞質は円滑に見える。しかし若干の弱青色好性細胞は粗顆粒状を示した。一方これらよりやや小さい紡錘型やピラミッド型の酸好性細胞も多数みられ，その細胞質は微細顆粒状である。この青色並びに酸好性細胞は，脳底に対して垂直なシストの中に入り，その壁に沿って索状に並んでいる。両細胞群は互いに入り組んでいるが，それでも青色好性細胞塊は腹方に沢山存在し，酸好性細胞は背方に多い (Figs. 3 & 4)。

さて，今まで移行葉と呼ばれることが多かった中央の部分は，ほぼ一様に柱状やピラミッド型の酸好性細胞よりなる。これの細胞質は顆粒に富み，核は大体楕円状である。しかし，他にも

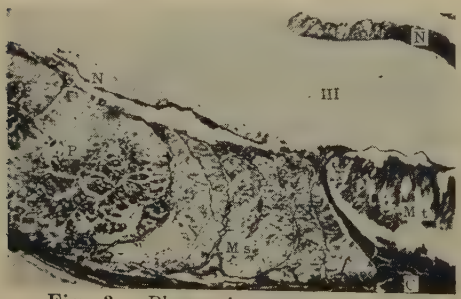


Fig. 3. Photomicrograph of section of pituitary of Japanese sea-lamprey (× 80).
N. Neurohypophysis; **P.** Pro-adenohypophysis; **Ms.** Meso-adenohypophysis; **Mt.** Meta-adenohypophysis; **C.** Connective tissue membrane; **III.** Third ventricle.

Fig. 4. Detail of pro-adenohypophysis to show deep cyanophiles of Japanese sea-lamprey (× 400).

僅かながら青色好性細胞や，青色好性の液状化したコロイド様物質がみられることもある。この部分も脳底に垂直方向をとった嚢壁に沿って細胞が並んでいる (Fig. 3)。

大抵の研究者が中葉と呼んでいた腺状部の最後方は，全体としては扁平で細長い紐状を呈し，非常に高い柱状の酸好性細胞が索状に並んだものからなる。神経性組織に接する基縁すなわち背方側は，著しく酸好性で顆粒に富むが，腹方にはオレンジ好性の紡錘型やピラミッド型の細胞がみられる。核はいずれも楕円形で橙色であり，仁やクロマチンも明瞭に認められる。これら腺状部の3葉は，互いに結締組織性の隔壁によって区切られており，ほぼ中央の正中面切片における各葉の面積は大体等しい。神経性の組織からなる部分は，浅い漏斗陥凹底の腹壁が肥厚したものにすぎないが，従来も大抵神経葉と呼ばれていたところである。そして，腺状部の最後方で今まで中葉と呼ばれていた部分のみが，この神経葉の下に接して存在している。両者の境界には結締組織がみられず，単に一本の毛細管が走っているだけなので，これらは組織標本の作製過程で離れ易い。このように，神経葉は薄い板状もしくは帯状のものである。そして背方すなわち漏斗陥凹側は脳室上衣に由来する細胞が並んでおり，腹方すなわち腺葉側は神経膠質が存在し，カーミンを良く摂った酸好性顆粒も多い。

いずれにしても，カワヤツメにおいては一部の硬骨魚や軟骨魚で明らかにされた神経—中葉の形式が認められなかった。なお，神経葉から中間葉へその末端を侵入させている神経分泌神経元 (Bargmann, '53; Roth, '56) については，別の染色法を用いて吟味した上で，改めて記載したい。

考　　察

ヤツメ類の脳下垂体腺葉の最も頭方の部分は，今まで大体前葉と呼ばれて来た。カワヤツメの場合，この部分には典型的な青色 (塩基) 好性細胞と酸好性細胞が並んでいたが，このことは従来の研究者の記載と全く一致している (Stendell, '14; Tilney, '37 など)。しかし，腺葉の中央の部分すなわち移行葉と呼ばれて来た部分は，カワヤツメでは主として酸好性細胞からなっていた。これは同一種で，しかも同様に遡河中の材料を用いたと思われる坪井 ('53) の観察と一致しているが，上掲の研究者が用いた欧米産の材料 (*Petromyzon marinus*) において，塩基好性を示したのと異なっている。また腺葉の最後部で，今まで多くの研究者が中葉として扱っていた部分の細胞は，カワヤツメでは筆者も坪井 ('53) も等しく酸好性であると認めた。これに反し，欧米産のものでは塩基好性であったという。このような色素好性の差が，単に種の相違に基ずくものなのか，それとも採取の時期の相違や固定染色時の条件 (pH など) によっているのかについては，今後充分検討してみたい (Roth, '58)。

両棲類以上のより高等な動物は勿論，硬骨魚でも生殖時期に脳下垂体の主葉部に塩基もしくは青色好性細胞が多数出現する (Olivereau, '54, *Salmo salar*; 本間, '57, ナガズカ, '59, アユ)。この細胞はプロジェステロンの注射によって多量に現われるが (Bretschneider and Duyvené de Wit, '47), 卵巣剔出を行なうと顆粒崩壊を起すので (Sokol, '55), 明らかに生殖腺刺激細胞と考えられる。筆者は，今まで魚類脳下垂体で移行葉と呼ばれていた部分にのみこの生殖腺刺激細胞や甲状腺刺激細胞が存在する点からも，この部分を高等動物脳下垂体の主葉と相同なものと認め，移行葉という語を排し名称の統一をはかったのである (本間 '57, '58)。

さてカワヤツメにおいては，産卵のため遡河して来た個体であるのに，青色好性細胞群は腺葉の最前方の部分にしか現われておらず，中央の部分 (高等動物では主葉，魚類では移行葉と呼

ばれていた）にはまず見られない。それゆえに，カワヤツメの生殖腺刺激細胞が固定染色時の条件によっては他の脊椎動物のそれのように青色好性でないのか，それとも腺葉の最前方部に存在する青色好性細胞がこれに相当するものなのかは，実験的に確めてみる必要がある。もしあとの場合だとすると，腺葉の最前部が前葉の主葉となり，中央の移行葉と呼ばれてきた部分は隆起葉とせねばなるまい。この見解を裏付けるように，DE BEER ('23) と TILNEY ('36) は次のように述べている。すなわち「移行葉は色素非好性で側方へ拡がっており，ちょうど神経葉の直前と両側で脳壁を圧迫している。また後期のアンモシーテス幼生では，移行葉が神経葉のまわりにわずかにかぶさって裏打して関係を保っているので，この部分こそ隆起葉と思われる。」という。

ところで，腺葉の最後部を中葉と呼ぶことの不合理は，すでに TILNEY ('37) が指摘し，漏斗葉の名を提唱した。彼はまた，腺葉の前方部と中央部を合せて端葉 (pars distalis) と呼び，前方を髄部 (medullary core)，中央のものを皮層部 (cortical zone) としたのである。

このようにカワヤツメを始めとする円口類の脳下垂体腺状部には，硬骨魚以上のより高等な動物に用いて支障の生じない①隆起葉②主葉（①②を合して前葉）③中間葉の名称を強いて当てはめるのは，決して好ましいとは思われない。そこでこの原始的な動物群には，むしろ PICKFORD ('57) が用いた①前腺性下垂体②中腺性下垂体③後腺性下垂体という術語を当てるべきであり，神経葉も④神経性下垂体と呼ぶ方がふさわしい。しかしこの術語は，硬骨魚類には大体適用できるようであるが，軟骨魚類では当らない種がある（本間，'57, '59）。それゆえ，筆者としては現段階において，一応ヤツメ類にこの術語を用いたい。ヤツメ類のうち，メクラウナギ類については別に論じた（本間，'60）。

要 約 お よ び 結 論

新潟県信濃川大河津分水路を産卵期が近ずいたため遡河中のカワヤツメ *Lampetra* (=*Entosphenus*) *japonica* (MARTENS) の脳下垂体の外形並びに組織構造を観察し，次のような結果をえた。

1. カワヤツメを含むヤツメ類の脳下垂体の構成要素は，他の脊椎動物同様に腺性の 3 部と神経性部との 4 つからなるが，これらに次のような名称を適用する。①前腺性下垂体，②中腺性下垂体，③後腺性下垂体，④神経性下垂体。

腺性下垂体の 3 部は，互いに結締組織の隔壁によって区切られているが，後腺性下垂体と神経性下垂体の間には，毛細管があるに過ぎない。

2. 前腺性下垂体は，主として青色好性細胞群と酸好性細胞群の垂直状配列からなる。これは従来前葉もしくは端葉の髄層と呼ばれていた部分で，高等動物の前葉の主葉に相当するらしい。

3. 中腺性下垂体は，主として酸好性細胞の垂直状配列からなり，従来移行葉とか端葉の皮層部とされていた部分で，(その 1 部は) 高等動物前葉の隆起葉に相当するらしい。

4. 後腺性下垂体は，主として高い柱状の酸好性細胞の索状配列からなり，神経性下垂体と接するただ一つの腺状部である。ここは今まで中葉とか漏斗葉と呼ばれており，高等動物の中間葉に相当するらしい。

5. 神経性下垂体は，単に漏斗陥凹底の腹壁の肥厚した部分にすぎず，背方の脳室上衣性の細胞と腹方の神経膠質性の部分とからなる。

Résumé

The external and histological features of pituitary gland of sea-lamprey, *Lampetra* (=*Entosphenus japonica* (Martens), are described. The specimens were collected from the Ohkôzu river, a branch watercourse of the River Shinano in Niigata Prefecture, at the time of ascending the river with the approach of its breeding season.

1. The pituitary components of *L. japonica* consist of four parts, which are similar to those of higher vertebrates; they are subdivided into three glandular (or adenohypophysial) parts and a neural one. Thus, the following nomenclature would be applicable to these constitutional components: ① pro-adenohypophysis, ② meso-adenohypophysis, ③ meta-adenohypophysis and ④ neurohypophysis.

In general three parts of adenohypophysis are separated respectively with the septa of connective tissue, there is a streak capillary between meta-adenohypophysis and neurohypophysis.

2. Pro-adenohypophysis is mainly composed of the masses of cyanophilic and acidophilic cells which are disposed in vertical rows. Though this part has been named anterior lobe or medullary core of pars distalis, it seems to be homologous to pars principalis of pars anterior in higher vertebrates.

3. Meso-adenohypophysis is composed of predominant acidophilic cells which are also disposed in vertical rows. This part has been named Übergangsteil or cortical zone of pars distalis, however a part of this is presumed to be homologous to pars tuberalis of pars anterior in higher vertebrates.

4. Meta-adenohypophysis is mainly constructed from high columnar acidophiles which are disposed in a band or a cord, and is unique part which keeps touch with neurohypophysis. Though the previous investigators called this part intermediate lobe or pars infundiburalis, this seems to be homologous to pars intermedia of higher animals.

5. Neurohypophysis is merely an expanded part of ventral wall or floor of recessus infundibuli, and consists of two parts, which are the cellular part originated from the ependyma of brain at the dorsal region and the neuroglial part at the ventral region.

Literature

De Beer, G. R., 1923: The evolution of the pituitary. J. Exp. Biol., 2: 271–290.

Herlant, M., 1954: Anatomie et physiologie comparés de l'hypophyse dans la séries des vertébrés. Bull. Soc. Zool. Fr., 79: 256–281.

Honma, Y., 1957: On the pituitary gland of some Japanese Elasmobranchiate fishes. Jap. J. Ichthyol., 5: 107–113.

———., 1958: A revision of the pituitary gland found in some Japanese teleosts. J. Fac. Sci., Niigata Univ., Ser. II, 2: 189–205.

———., 1959: Studies on the endocrine glands of a salmonoid fish, Ayu, *Plecoglossus altivelis* Temminck et Schlegel. I. Seasonal variation in the endocrines of the annual fish. ibid., 2: 225–233.

Honma, Y., 1960: The pituitary gland of a hagfish, *Paramyxine atami* Dean (Cyclostomata). Kagaku (Science), Tokyo, **30**: 206. (in Japanese)

Leach, W. J., 1951: The hypophysis of lampreys in relation to the nasal apparatus. J. Morph. **89**: 217–246.

Olivereau, M., 1954: Hypophyse et glande thyroïde chez les poissons. Etude histophysiologique de quelques corrélations endocriniennes, en particular chez *Salmo salar* L. Ann. Inst. Océanogr. Monaco, **29**: 95–296.

————., 1956: Endostyle de l'ammocoete (*Lampetra planeri* Bloch) et hormone thyreotrope. Compt. Rend. Assoc. Anat., **43**: 636–657.

Pickford, G. E. and J. W. Atz, 1957: The physiology of the pituitary gland of fishes. 613 p. New York.

Roth, W. D., 1956: Some evolutionary aspects of neurosecretion in the sea lamprey, *Petromyzon marinus*. Anat. Rec., **124**: 437.

————., 1957: The pars distalis of the adenohypophysis of the sea lamprey, *Petromyzon marinus* (L.). ibid., **127**: 445.

————., 1958: Histological observations on the hypophysis of the sea lamprey, *Petromyzon marinus*. ibid., **130**: 366.

Stendell, W., 1914: Die Hypophysis Cerebri. Oppel's Lehrb. vergl. mikroskop. Anat., **8**: 1–162.

Tilney, F., 1937: The hypophysis cerebri in *Petromyzon marinus dorsatus* Wilder. Bull. Neur. Inst. New York, **6**: 70–117.

Tuboi, K., 1953: A cyto-histological study of the hypophysis of cyclostome. Acta Inst. Anat. Niigataensis, **25**: 97–145. (in Japanese).

Japanese Journal of Ichthyology
Vol. VIII, Nos. 1/2
Oct. 31, 1960

魚 類 学 雑 誌
第 8 巻 第 1/2 号
1960 年 10 月 31 日発行

諏訪湖産魚類新目録

黒 田 長 禮

A new list of the fishes of Lake Suwa

Nagamichi Kuroda

私はさきに「琵琶湖産魚類とその分布」と題して「魚雑」2(6) : 271～284 (1953) に記述した。これに続いて調査すべき淡水魚の多い湖は諏訪湖であろうかと思った。

諏訪湖は昔，地殻の変動によって生じた地溝帯中に湛えられた湖水で，古事記 (712) によれば「しなぬの国の州羽海」とあるのが最初の名であるという。面積は 14.45 平方粁，湖面は海抜 759 米の高所にあり，水の最深部は 7 米を測る。この湖は日本の湖中では中型以下の小湖に属してはいるが，阿寒湖 (12.93 平方粁) よりも大きく，且つ標高が高い。しかし水深にあっては之に大に劣っている。富士火山脈のあるため暖く，どこでも温泉が湧出する。湯の水道があって，諏訪の人々は冬でもヒビが切れないといわれる。井戸を堀っても水が出ず，湯泉が出る。魚類の名産はワカサギ (移入)・フナ・コイ・ウナギ，外にシジミがある。湖の内にも冬季にも暖くて凍らない部があり，湖水は弱いアルカリ性で良い。東に上諏訪，北に下諏訪，西に岡谷があり，南の方は土地の落込んだ処から出来ている。

淡水魚の調査研究に当って面白い点は，霞ケ浦などのように海魚の遡行してこない点にある。これは確かに動物地理学的にも興味を添える点と思う。しかし注意しなくてはならないことは，近年琵琶湖や霞ケ浦などからの移入種が多くなって来たことで，是等は土着のものでないことをよく調べて知って置かないと，将来は淡水魚の分布はわからなくなってしまうであろう。

諏訪湖の魚の研究は田中茂穂博士 (1909) から始まった様に思える。次で田中阿歌麿氏 (1918) 田中茂穂氏 (1931)，宮地伝三郎氏 (1935)，白石・倉沢両氏 (1948) などで，その後のものは通俗的のが多いようである。

私はこの諏訪湖の淡水魚の調査を思いたち，去る 1957 年 1 月から 1960 年 2 月迄の間に私の知人信州大学の羽田健三氏の紹介によって羽田氏の教え子である長野県茅野市ちの本町在住の平林浩・平林哲夫両君に蒐集を依頼することが出来，両君のなみなみならぬ努力によって 10 回に亘って標品の送附を受け，親しく調査を行った。そして殆んど完全に近く集め得たと思うので，ここに新目録と題して之を公にし，興味ある種類については意見を書くことにし，各標品の測定も必要に応じ掲げた。少くとも 5 種は新追加である。移入種には番号の前に＊印を附して置いた。

本篇を纏め得たのは全く上記の羽田・平林兄弟諸氏の御尽力によるものであることを特記して厚く御礼を申述べる。又本目録中 1 種珍らしいハゼ類の同定やその他については富山一郎博士の手を煩したことを附記して御礼を申します。参考文献渉猟については阿部宗明博士の御助力を得たことを深く謝します。

次に従来の主なる諏訪湖産魚類目録の比較

Fig. 1. 諏訪湖周辺図 Lake Suwa. 岩波写真文庫より

田　中 (1909)	25 種（但し信濃産として）
Jordan & Hubbs (1925)	12 種
田　中 (1931)	20 種
宮　地 (1935)	22 種
白石・倉沢 (1948)	16 種
今回の目録 (1960)	32 種

新　目　録

Salmonidae サケ科

1. *Oncorhynchus rhodurus rhodurus* Jordan & McGregor アメノウオ

南日本の湖沼に特産する湖水型で，体の朱点と小判状斑紋とは成長と共に消失する。2点入手した。

年　月　日	全長	体長	体高	朱点数1側	採集地
10. ii. 1958	267	230	61.5	25 個	六斗川口
15. ii. 1960	192	155.5	36	33 個	諏訪湖

田中 (1931) はアメノウオとして，宮地 (1935) は *O. kisutch* として，白石・倉沢 (1948) は *O. masow* として又長野県 (1956) はマスとして報告している。岩波写真文庫 (1957) はマスの変種アメノウオは諏訪湖と天竜川だけの珍魚としているが，分布は南方の各湖沼に及ぶものである。これにはよい写真が出ている。

Plecoglossidae アユ科

2. *Plecoglossus altivelis* Temm. & Schl. アユ

牛山伝造氏の報告によれば明治時代に六斗川に遡上したものが捕獲されしことあり，又琵琶

湖のコアユを六斗川上流に放流せられた（田中, 1931）。宮地（1935）及び白石・倉沢（1948）は共に報告している。

Osmeridae キュウリウオ科

*3. *Hypomesus olidus* (Pallas). ワカサギ

1957 年 1 月 30 日 7 点を入手した。全長 85.6～100.5 mm, 体長 74.5～86.5, 体高 13～15.4。全長 96 mm の 1 雌は熟卵を有した。

大正 3 年（1914）霞ケ浦より放養（田中, 1931）。岩波写真文庫（1957）は大正 4 年（1915）に霞ケ浦から移入した卵を諏訪市六斗川口で孵化したのがはじまり，後に琵琶湖からも移殖したと報じている。Jordan & Hubbs (1925), 宮地 (1935), 岡田・中村 (1948), 白石・倉沢 (1948), 中野・松尾・名東 (1953), 長野県 (1956) は何ずれも報告する。

ワカサギは諏訪湖ではカワアイサの餌となることが知られる（金井清氏寄贈の鳥より発見）。

Cyprinidae コイ科

*4. *Rhodeus ocellatus* (Kner). バラタナゴ

新追加で且つ移入種である。1957 年 5 月 5 日雌雄計 4 点を入手した。雄は婚姻色を現わして美しく，雌は D. に黒斑があり，露出輸卵管は 42.5 及び 43 mm を測る。体の全長雄 71, 雌 62.5 及び 67, 体長 49～57, 体高 19.5, 20.5（雌), 28.1, 30.5（雄), 鱗列 33～35 個。

*5. *Pseudoperilampus typus* Bleeker ゼニタナゴ

1957 年 1 月 30 日 2 点入手。全長 62.5, 70.5 mm, 体長 50, 60.5, 体高 18.5, 21.5, 鱗列凡 53～55 個。

この種も移入のもので，田中 (1931), 宮地 (1935) 及び岡田・中村 (1948) の報告がある。牛山氏によると霞ケ浦からカラスガイを移した時，その中に産み置かれたものより発見し，後繁殖して漁家は困難する（田中, 1931)。長野県 (1956) はタナゴとして報告している。

*6. *Sarcocheilichthys variegatus* (Temm. & Schl.) ヒガイ

1957 年 1 月 4 日及び 30 日に計 5 点を入手した。全長 95～134.5 mm, 体長 80.5～113, 体高 18.5～26, 鱗列 41～44 個。雄は鰓蓋に紅色がある。虹彩雄は赤色，雌は銀色であったがこれは常にそうであるか否かは不明。

この種は大正元年（1912）に諏訪湖に移殖（琵琶湖水産調査 no. 3, 1915）され又大正 2 年 (1913) 琵琶湖から移殖した（田中, 1931)。Jordan & Hubbs (1925), 宮地 (1935), 白石・倉沢 (1948), 中野・松尾・名東 (1953), 長野県 (1956) の報告がある。

7. *Gnathopogon elongatus suwae* Jordan & Hubbs スワモロコ（方言ムロ・モロ）

この亜種は諏訪湖及びその水系の特産とされ，Jordan & Hubbs (1925) の記載に始まり，田中 (1931), 宮地 (1935—*G. elongatus* として), 松原 (1955), 長野県 (1956) 等によって報ぜられた。その特異の点は原著者により非常に詳しく書かれているが，要約した処は松原氏の「体は比較的細長く，体長は体高の 4～4.7 倍，尾柄長は尾柄高の凡そ 2 倍，体色はタモロコより黒く，斑点が多い」。「ひげは瞳孔径と同長又はそれ以上」になる。

今回は移入のホンモロコとの差が中々困難の為め入手が遅れたが，平林哲夫君の努力によって次のものを入手することが出来た。表記して見る。

採集年月日	全長	体長	体高	鱗列	ヒゲ長
4. ii. 1960	74	63.5	14.5	37	4
15. ii. 1960	86.5	68	15.5	39	3
〃	85.5	68	15	38	2
〃	72	59	13	37	2.5
〃	63	52	11.5	38	3
〃	53	43.5	9.5	37	3

鱗列の数が 39 個以下で，ホンモロコの如く 40～43 個でないことも主なる相異点である。因に平林哲夫君の報告では「タモロコは諏訪湖には入っていません」とある。

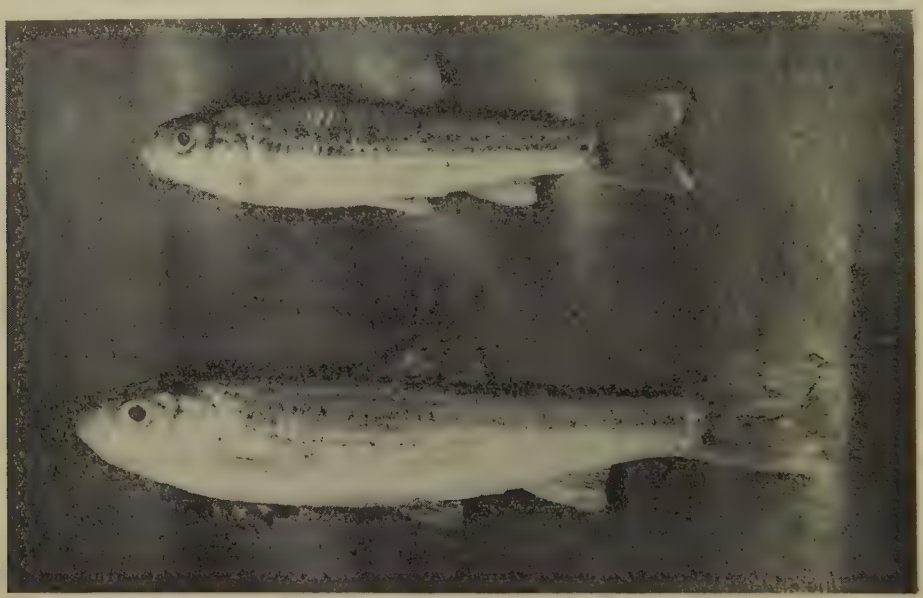


Fig. 2. 上 スワモロコ（口ひげを示す）*Gnathopogon elongatus suwae*
下 ホンモロコ *Gnathopogon elongatus caerulescens*

*8. *Gnathopogon elongatus caerulescens* (Sauvage) ホンモロコ

1957 年 1 月と 3 月，1960 年 2 月とに 7 点を入手した。全長 65.5～121 mm，体長 42.5～100，体高 10.5～24，鱗列 40～42 個，ヒゲ「無」～2 mm，瞳孔長は 3 mm 位。

岡田・中村 (1948) は琵琶湖から近年各地に移殖されたと報じて居るが，白石・倉沢 (1948—*G. elongatus* として) も亦報じている。長野県 (1956) の報告の「モロコ」は恐らくこの亜種を指すのであろう。中野・松尾・名東 (1953) は明かにホンモロコの名の下に報じている。

9. *Pseudogobio esocinus* (Temm. & Schl.) カマツカ（カマヅカ）

1957 年 4 月 10 日に 2 点を入手した。全長 110, 129 mm，体長 90.5, 108.5，体高 16.5, 17.5。虹彩は新鮮にて淡黄色。

Jordan & Hubbs (1925), 田中 (1931), 宮地 (1935), 白石・倉沢 (1948), 長野県 (1956) 等の報告がある。

10. *Hemibarbus barbus* (Temm. & Schl.) ニゴイ

諏訪湖からの報告は Jordan & Hubbs (1925) があるだけの様である。平林哲夫君からの通信では「ニゴイは取れた記録はありますが，現在はほとんど居ないようです。今までも放流し

たことはなく，他所から移入して放流する魚に混っていたものか，わずかにいたのではないかとのことです。そのようなものが現在もいる可能性はあるようです。」以上

11. *Pseudorasbora parva parva* (Temm. & Schl.) モツゴ（イシモロコ）

1957 年 1 月 4 日及び 30 日採集の 5 点を入手した。従来公表のものに比し今回のは大型である。従来のは体長 75（田中），60 位（岡田・内田・松原）とされる。今回のは全長 83.5～100 mm，体長 68～83，体高 15.5～23，鱗列 36～38 個。

宮地（1935）及び中野・松尾・名東（1953）の報告がある。

12. *Tribolodon hakonensis hakonensis* (Günther) ウグイ（アカウオ・アカハラ）

1958 年 2 月 10 日及び 3 月 10 日採集の 4 点を入手した。全長 106（幼）～156 mm，体長 85～127，体高 16＋x～26，この内の最大の例では鰓蓋から腹側へ淡赤色帯（巾 4 mm）があり，幼魚ではこの赤色帯はなく，ただ V. と A. とだけが赤い。虹彩は最大のもので淡黄金色，上方に暗色を見る。

湖内にも河川にも多いもので，従来 Jordan & Hubbs (1925)，田中 (1931)，宮地 (1935) 白石・倉沢 (1948)，長野県 (1956) 等から報ぜられる。

13. *Moroco steindachneri steindachneri* (Sauvage) アブラハヤ（アブラムロ・アブラモロ・ドロバエ）

1958 年 3 月 10 日漁獲の幼魚 1 点を入手した。全長 100 mm，体長 80，体高 16.5 土。

松浦（1913）の報告あり，牛山伝造氏の報ずる処では極めて少く，1931 年頃已に殆ど漁獲出来ないという（田中，1931），又宮地（1935）も「稀」と書いてある。

14. *Zacco platypus* (Temm. & Schl.) オイカワ（ハヤ）

1957 年 1 月 30 日採集の 4 点を入手した。全長 85～101 mm，体長 69.5～83.5，体高 13～18，鱗列 43～46 個。これの特徴は側線が下方へ曲り通ること，吻が尖り上顎が少し長いことにあり，新鮮のものは体側から腹方は銀白色に輝く。

普通種である。松浦（1913），Jordan & Hubbs (1925)，田中 (1931)，宮地 (1935)，白石・倉沢 (1948——方言にアカザとある)，中野・松尾・名東 (1953)，長野県 (1956) 等により報ぜられる。

15. *Carassius carassius* (L.)　フナ

1957 年 5 月 5 日漁獲の幼魚 5 点を入手した。全長 97～117 mm，体長 75～93，体高 30～

Fig. 3. 所謂 ゴマブナ。体と鰭の小黒点（吸虫の被嚢）を示す。

34.5, 鱗列 29～30 個。以上の内最小の個体を除き他には程度は種々であるが，体にも鰭にも小黒点があり，いわゆるゴマブナとなっている。松原 (1955) によれば「一種の吸虫が皮膚に寄生して被嚢を形成したもので，遺伝的なものでなく，春夏の候には吸虫が宿主を離れるので，ゴマブナはなくなる」と云う。

テツギョ（鉄魚）はフナの変種とされ，諏訪湖からも報ぜられている（宮地，1935, text-fig. 128；松原，1955, vol. i, p. 308)。

諏訪湖のフナの報告は Jordan & Hubbs (1925), 田中 (1931), 宮地 (1935) 白石・倉沢 (1948), 中野・松尾・名東 (1953), 長野県 (1956) 等にある。中野外 2 氏によると諏訪湖のフナにシロブナ・クロブナ・アカブナ・ゲンゴロウブナの四変種に分けてある。

諏訪湖ではフナ×コイを作出している（岩波写真文庫 217 (1957), p. 39, fig. 参照)。

16. *Cyprinus carpio* L. コイ

1957 年 5 月 5 日漁獲の幼魚 3 点を得た。全長 104～122 mm, 体長 82.5～95.5, 体高 27～32, 鱗列 34～36 個［因に田中，岡田及び中村によれば鱗数 35～38 個とある］。

全長 117 mm の 1 点には体と鰭に小黒点がありフナの場合同様の外部寄生虫あるを示している。

諏訪湖よりの報告は Jordan & Hubbs (1925), 田中 (1931), 宮地 (1935), 白石・倉沢 (1948), 中野・松湖・名東 (1953), 長野県 (1956) にあり，岩波写真文庫 (1957), p. 43, 1 photo は最大 1.3 米を報じている。

*17. *Ctenopharyngodon idellus* (Valenciennes) ソウギョ

平林哲夫君の報ずる処によれば「ソウギョとレンギョは戦前には昭和 16～17 年 (1941～1942) 頃までは毎年放流していたようですが，その後は放流されていませんが，まだいる可能性はあるそうです」。

*18. *Hypophthalmichthys moritrix* (Valenciennes) ハクレン

この種はレンヒーとも呼ばれ、前種と共に放流されたという。1957 年 10 月 15 日諏訪湖で 1 尾漁獲され，全長 1200 mm, 重量 16.5 kg あったとて写真入りで報ぜられた（読売新聞 1957 年 10 月 16 日)。

Cobitidae ドジョウ科

19. *Misgurnus anguillicaudatus* Cantor ドジョウ

1957 年 4 月 10 日 4 点を入手した。全長 90～133 mm, 体長 79～116, 体高 10～14, 内活魚 1 尾あり，虹彩は深黄色を呈する。

Jordan & Hubbs (1925), 田中 (1931), 宮地 (1935), 白石・倉沢 (1948), 長野県 (1956) により諏訪湖より知られる。

20. *Cobitis biwae* (Jordan & Snyder) シマドジョウ

1959 年 8 月 30 日平林哲夫君が砥川（トガワ）の河口附近で稚魚 10 点を採集し，贈られた。全長 34～50.5 mm, 体長 29～42.5, 体高 3.5～5.5 を測る。

六斗川の如き清らかな川に多い（田中，1931；宮地，1935)。

Siluridae ナマズ科

21. *Parasilurus asotus* L. ナマズ

1957 年 4 月 10 日採集の幼魚 2 点を入手した。全長 122, 143 mm, 体長 108.5, 132, 体高 16, 21, 虹彩は生にて淡灰黄色。

諏訪湖からの報告は Jordan & Hubbs (1925), 田中 (1931), 宮地 (1935), 白石・倉沢 (1948), 中野・松尾・名東 (1953), 長野県 (1956) 等である。

Bagridae ギギ科

22. *Pelteobagrus nudiceps* (Sauvage) ハゲギギ・ギギ

諏訪湖には稀なものとして知られる (宮地, 1931)。

23. *Liobagrus reini* Hilgendorf アカザ (サスリ, サソリ)

諏訪湖から私はまだ入手しないが, 田中 (1931), 宮地 (1935), 白石・倉沢 (1948) の報告がある。

Anguillidae ウナギ科

24. *Anguilla japonica* Temm. & Schl. ウナギ

1958 年 3 月 28 日に幼魚 (全長 262～364 mm) 3 尾を入手した。

従来 Jordan & Hubbs (1925), 田中 (1931), 宮地 (1935), 白石・倉沢 (1948), 中野・松尾・名東 (1953), 長野県 (1956) の報告がある。

Cyprinodontidae メダカ科

25. *Oryzias latipes* (Temm. & Schl.) メダカ

平林哲夫君から 10 点を送附された。その内大型 3 点 (全長 36～40.5 mm, 体長 27.5～33, 体高 6.5～7.5) は 1958 年夏に捕え, 学校の池に約 1 カ年飼育の由 (22. viii. 1959 に標品とす), D. と C. に橙黄赤色を帯びている。

他の 7 点は砥川の河口附近で採集のもので小型であり, 全長 18.5～30.5 mm, 体長 15～25, 体高 3.5～6 を測り, D. にも C. にも赤色は帯びていない。

従来田中 (1931), 宮地 (1935) 及び白石・倉沢 (1948) の報告あるのみの様である。

Channidae タイワンドジョウ科

*26. *Channa argus* (Cantor) カムルチー (俗にライギョ)

云う迄もない移入種であるが, 今迄に諏訪湖からの記録は私には知られない。

1957 年 1 月 30 日 2 点幼魚を入手した。全長 192, 202 mm, 体長 162.5, 169, 体高 31, 32。

Eleotridae カワアナゴ科

27. *Mogurnda obscura* (Temm. & Schl.) ドンコ

明かな新追加と思う。1958 年 3 月 10 日漁獲の 1 点を入手した。全長 155 mm, 体長 130, 体高 23.5±, 鱗列 36 個。D. VIII, 9; A. 8; V. I, 5。

宮地 (1935), p. 232 に於て信州の淡水魚中にドンコを見ないとある。それから考えると今回の諏訪湖での採集は南日本から何等かの方法によって移入されたものではないかと疑われる。どうも個体数も少ないのではないかと思う。今後の充分な調査が必要である。

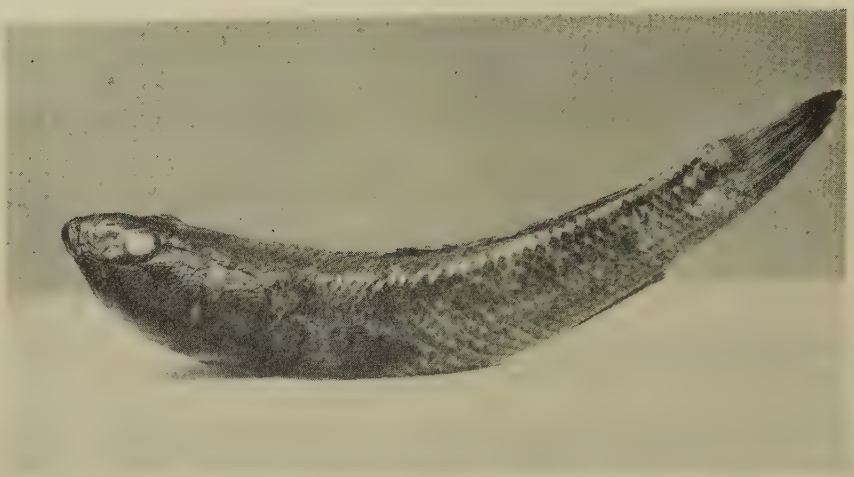


Fig. 4. 新追加 ドンコ 全長 155 mm。

Gobiidae ハゼ科

28. *Gobius similis* Jordan & Snyder ヨシノボリ（方言ヨナ，トンコ，トンコハゼ）
Rhinogobius similis (Gill)

諏訪湖では多い小魚で，田中 (1931) は牛山氏の報告を次の如く公にした。「ヨナは湖岸近く，七八月より川に溯上し，河川に住む。これは年により甚だ差ある魚属にて，明治三十年代は甚だしき繁殖を見たるも，その後甚しく減少し，大正に入り再び繁殖を見たるも，現今甚だ稀少となる。」とあり。

今回は平林哲夫君により諏訪湖初島附近（諏訪市側）で 1959 年 8 月 22 日に幼魚 11 点，砥川の河口附近（下諏訪町と岡谷市との中間辺）で 1959 年 8 月 30 日に幼 22 点を採集され，また他に 2 点をも送られた。全長 30.5～49 mm, 体長 25～41, 体高 4.5～7 を測る。特徴は $\frac{1}{1}$D., A., C. の各縁が白いことにある。

従来田中 (1931), 宮地 (1935), 白石・倉沢 (1948), 中野・松尾・名東 (1953), 長野県 (1956) の報告があり，相当の漁獲もあるようで，方言ではヨナの外にトンコ又はトンコハゼ（長野県, 1956 参照）といっている。これは前種ドンコとは全く別であることを注意すべきである。

29. ?*Aboma tsushimae* Jordan & Snyder ?ツシマハゼ

1958 年 3 月 10 日 1 点，1958 年月日不明 1 点及び 1959 年 8 月 21 日 1 点を入手した。始めの 1 点を手にして種々調べては見たが，どうしても同定し兼ねたので，富山一郎博士に送附して査定を御依頼した。その結果は次の始き御返事を得た。

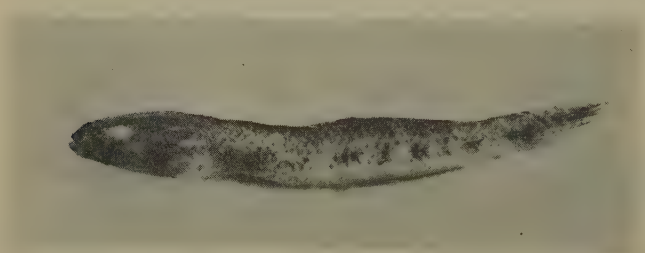


Fig. 5. ?ツシマハゼ 第 1 標品
10. iii. 1958 採集 全長 60.5 mm.
?*Aboma tsushimae*

「ハゼ類再度調べてみましたが，種名は決定致兼ねました。或は新種かとも思われますが，*Aboma tsushimae* に酷似して

いますことは事実で……云々」とあつた。

そこで私の調べた処を次に述べて今後の参考に資せんと思う。測定を表記する。

年 月 日	全長	体長	体高	体側斑数	鱗列	D.	A.
10. iii. 1958	60.5	50	7.4	8	34	VIII-11	I-10
1958	56	46.5	8	8	34	VIII-12	11
21. viii. 1959	66	51.5	8	8	33	VIII-11	I-10

以上の測定を JORDAN & SNYDER (1901) の 4 点の測定と比較して見る。

採 集 地	体長	鱗列	D.	A.	P.
対馬佐須奈	48	33	VIII-12	11	17 type
同 上	44	32	VIII-11	11	17
同 上	43	34	VIII-11	11	17
同 上	40	32	VIII-11	11	16

上の 2 表を比較すれば全く同一であるといい得るであろう。

次に諏訪湖産の体色その他の記載をして見る。体は灰褐色で，体側に 8 個位の黒色の短横斑があり，それより上方の各鱗には小点があり，腹方は殆んど白色となる。C. に 6～7 暗横斑がある。舌の先端は 2 叉しないで僅に凹む。上顎骨後端は目の中央より少し前迄達する。D. と A. とには暗色の小点を密布する。P. は殆んど無斑，V. は黒色で中央部と先端は白色である。何ずれの標品でも *Aboma tsushimae* の図 (JORDAN, TANAKA & SNYDER, 1913, p. 347, fig. 299, ex Jord. & Snyd., Proc. U.S. Nat. Mus., XXIV, p. 69, fig. 11, "1901"=1902) の如く眼の直下部より少し前に暗斑を有することが目立つ。C. の横斑は常に *Aboma lactipes* に見る如く，C. 下方 1/3 位には横斑が達していないことは *A. tsushimae* の図と異る様に見える。今回の第 3 番目の標品は第 2 背鰭の終りの軟条が長く，倒すと殆んど C. の基部に達する。この点も *A. lactipes* に似る。第 1 背鰭の第 3 及び第 4 棘は他より僅かに長い。

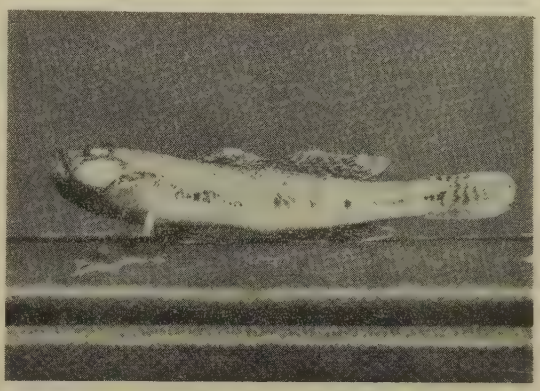


Fig. 6. ?ツシマハゼ 第 2 標品
1958 採集 全長 56 mm.
?*Aboma tsushimae*

A. tsushimae が果して嘗って富山博士 (1936 : Gobiidae of Japan) が考えられた如く *Aboma lactipes* (その当時 *Acanthogobius* に合併) の幼魚であるとすべきか，或は又道津喜衛氏 (1959) の如く *Aboma lactipes* をアシシロハゼの雄成魚と認め，*A. tsushimae* をアシシロハゼの雌成魚であると決してよいのであろうか。この辺の処まだ私には納得せられない。

何ずれにしろアシシロハゼもツシマハゼも河口の砂礫地底に棲息するものであると考えられるのに，何故に全く塩分もない諏訪湖の如き淡水に棲んでいるのであろうか。私はこれも亦何等かの方法によつて霞ケ浦辺からか又は他所からか知らず知らずの間に移入されたのではなかろうかと考える。勿論他のハゼ類に比べると棲息数が甚だ少ないと思う。今後ハゼ専門家方々によつてこの諏訪の *Aboma tsushimae* らしきものについて断を下して頂きたいと願うものである。

*30. *Chaenogobius urotaenia urotaenia* (Hilgendorf) ウキゴリ

1957年1月4日5点, 1959年12月1点, 1960年2月4日2点合計8点を入手した。

全長 77～111.5 mm, 体長 72～92, 体高 14.5～20 (腹の脹出のものは 22.5 mm)。

新鮮の場合 ID. の上縁は橙黄色, 後部先端に黒斑がある。IID. は淡色に多くの暗斑があり, P. は淡黄色に暗色斑がある。V. と A. は黒色, C. に多くの横斑があり, 縁が淡黄色を呈する。

宮地 (1935, p. 230) によればウキゴリは霞ケ浦から移殖せられたものであると云う。但し宮地氏は *Ch. macrognathos* の名の下に報告している。

31. *Chaenogobius annularis* (Gill, 1859). Syn.-*Chaenogobius castanea* (O'Shaughnessy, 1875). ビリンゴ

1958年3月10日採集の3点を入手した。全長 47.5～60 mm, 体長 40.5～50, 体高 7～9 と測る。D. VII～VIII, I, 8～10; A. I～9. ビリンゴは舌先端が2叉し, 口が小さく, 上顎骨後端は眼の中央下迄達する [ウキゴリの如く後端には及ばない]。生活色では体側に暗色の5横帯があり, 頭部は尖り黒味勝ち, V. は黒色強く, 他の鰭も黒味が強いが, P. と C. は淡色で, C. に横斑がある。

従来の諏訪湖からの報告は甚だ少く, 中野・松尾・名束 (1953), 高木和徳 (1952—下諏訪), 道津喜衛 (1954—諏訪湖産) を知る。

附記—平林哲夫君よりの通信によると「今度 (1959年12月) はじめて聞いたことですが, ハゼ科でチチブというのが諏訪湖にいるようですので気をつけて見てみます」とあった。果して汽水に多いチチブがこの純淡水湖にもいるのであろうか。

Fig. 7. ?ウツセミカジカ
Cottus ?ohmiensis 全長 73 mm

Cottidae カジカ科

32. *Cottus ?ohmiensis* Watanabe ?ウツセミカジカ

1960年2月4日と2月13日の2点を入手した。これは確かにこの湖での新記録である。測定すると全長 73, 123 mm, 体長 60, 100, 体高 11, 21。D. IX, 16～17; A. 12; P. 13。

以上の小形の方には P., V., D., C. に夫々少数の症状突起物を認め, 又腋下の皮膚にもウツセミカジカの如き症状突起は不判明ながら存在する。大形の方の液浸では黄褐色の部は少しもなく, 一体に灰色にて, 暗帯があり, 各鰭には見られないが, 腋下の皮膚に症状突起を認める。以上の結果は渡部正雄博士 (1958: 索引, p. 336, 記載 344～347, pl. 31, lower fig.; 1960: 123-125, pl. 30, fig. 2) に一致する点が多いから仮りにウツセミカジカ (*C. ohmiensis*) と査定して置く。大形の標品の方は体が太く, 体側下部に雲型の模様があることも *ohmiensis* の図に一致するが, 異る点は各鰭の斑紋である。渡部氏の記

載したのは滋賀県高島郡知内川の全長 125 mm のもので，私の大形のものと殆ど一致した大きさである。

分布は渡部氏によると滋賀県と東京都西多摩郡多摩川とだけが挙げられているが，なほ諸地にいるものと思われる。

今回の幼魚の色彩が黄褐色で，腹の白いことはカジカに一致するが，これは幼魚のためかと思い同一種として置く。

岩手・山形等北方産のものが *typical* のカジカ (*C. japonicus*) であるとすれば本州中部以南から九州（柳河産 1 点調査）へ分布のものはウツセミカジカと見るべきであろうか。

宮地 (1935, p. 237) によるとカジカ属のものは他の湖には已に分布していることが知られている。

附記――諏訪地方の温泉利用としての養魚の内にはアフリカ原産のティラピア *Tilapia* sp (Cichlidae カワスズメ科) が報ぜられる。(アサヒグラフ 1957 参照)。

魚類に近い円口類としてはスナヤツメ (*Entosphenus reissneri* (Dybowski)) が報ぜられる。牛山氏は六斗川中流四賀村飯島地籍で採集されたのを見た (田中, 1931)。土着のものか否かは未定であるが恐らく土着であろうといわれる。

Résumé

The present paper contains an introductory notes on Lake Suwa, Nagano Prefecture, Japan, with a brief history of the study on the fishes of this lake, from 1909 to the most recent (1956), and a complete list of the fishes of Lake Suwa (32 species and subspecies, including 5 new additions), found in the lake itself, in addition to a note on the African *Tilapia* sp. and *Entosphenus reissneri* in the Cyclostomata.

The mark * indicates the occurrence of the introduced forms (9 in number) found in the lake itself.

長野県魚類文献

アサヒグラフ 1957： 熱帯魚テラピアの旅。通巻 1711 号 (June 2, 1957) : 42～43, 8 photos. [昭和 29 年タイ国より輸入，長野県上林・沓掛・諏訪等の温泉利用にて養殖成功，1957 年浜松市外佐鳴湖で天然湖の養殖試験中。]

道津喜衛 1954： ビリンゴの生活史. 魚雑, 3 (3-5) : 133-138 [諏訪湖産, p. 133].

――― 1959： アシシロハゼの生態・生活史.「長崎大水研報」no. 8 : 196-201, 3 figs., pl. 19, Dec. 1959.

岩倉 親 1937： 長野県の淡水魚。信濃教育, 4 : 1-10, 1 table.

岩波書店編集 1957： 諏訪湖。岩波写真文庫, 217 : 24-43, 2 photos. (アメノウオ・ウナギ)

池田兵司 1935： 菅平の魚類に就て。博雑 33 (56) : 162-164, 5 figs., 1 table.

Jordan, D. S. & Hubbs, C. L. 1925： Record of Fishes obtained by David Starr Jordan in Japan, 1922. Mem. Carneg. Mus., 10 (2) : 93-346. (Salmonidae and Plecoglossidae by Jordan & McGregor, E. A.)

日暮 忠 1919： 諏訪湖の養魚経営と其結果。水研誌, 14 (1) : 1-3.

松原喜代松 1955： 魚類の形態と検索 I-III.

松井 魁 1940： 諏訪湖産魚類の夏季食性調査。水研誌, 35 (5) : 131-133, 2 tables.

松浦歓一郎 1913： 淡水産魚類 (4)。「魚学雑」1 (5) : 118-121 [諏訪よりオイカワ・アブラハヤ].

宮地伝三郎 1930： 木崎湖の魚類に就いて。「日本北アルプス湖沼の研究」pp. 626-630.

―――, 上野益三・宮地伝三郎著 1935： 上高地及び梓川水系の水棲動物。附信州の魚類 (pp. 193-240)。岩波書店, pp. 1-258, figs. 1-136.

長野県 1956： 諏訪湖漁業実態調査報告書。昭和 29 年度, 124 pp., June 1956.

長野水試諏訪支所 1948： 温泉利用池中孵化飼育試験（謄写）。
中野・松尾・名東 1953： 諏訪湖魚介類生産力調査（第 3 報）：1–51, 7 figs., 表多数。昭和 26 年度。水研会報, no. 5, 31 March, 1953.
中野・下川・名東・内藤 1950： 諏訪湖魚介類生産力調査（昭和 24 年報告）。水研会報, (3)： 92–99, 1 fig., 4 tables.
丹羽 弥 1954： 木曽谷の魚類。上流篇, 302 pp., 14 pls., 47 figs., 59 tables. 木曽教育会発行。
岡 伯明 1948： 千曲川漁業実態調査報告, pp. 1–28, 1 pl.
岡田弥一郎・中村守純 1948： 日本の淡水魚類。日本出版社, 208 pp., 144 figs.
白石芳一・倉沢秀夫 1948： 諏訪湖生物目録。水研会報, 創刊号：57–64, Dec. 25, 1948.
高木和徳 1952： ウキゴリ及びその 2 近似種の分類に関する批判的研究。「魚雑」2 (1)：14［ビリンゴ―下諏訪より］―22, Feb. 29, 1952.
田中阿歌麿 1918： 諏訪湖の研究, pp. 993–998.
――― 1926： 野尻湖の研究, pp. 465–469.
――― 1930： 日本北アルプス湖沼の研究, pp. 626–630.
田中茂穂 1909： Notes on Fresh Water Fishes from the Province of Shinano, Japan. Annot. Zool. Japon., 7 (2)：125–138.
――― 1909： 信州産淡水魚目鉄。「動雑」21 (249)：288–291.
――― 1930： 魚類の研究資料 (4). XI. 諏訪湖に流入する河川に居るヤマメ［アマゴ］とイワナ.「動雑」42 (505)：436–437.
――― 1931： 魚類の研究資料 (6). XLIII. 諏訪湖の魚類.「動雑」43 (507)：29–31.
――― 1931： 原色日本魚類図説。大地書院［ワカサギ・ゼニタナゴ・ヒガイ―諏訪へ］
――― 1933： 水産動植物図設。大地書院［ヒガイ其他諏訪移入］
田内森三郎・三善清旭 1936： 琵琶湖・霞ケ浦・北浦及び諏訪湖の水産増殖に就て。日水会 5 (2)： 106–108.

Japanese Journal of Ichthyology
Vol. VIII, Nos. 1/2
Oct. 31, 1960

魚類学雑誌
第8巻 第1/2号
1960年10月31日発行

魚類の生活色に就いて (第9)

黒田長禮

On the life colors of some fishes—IX

Nagamichi Kuroda

(132) **ヒメハナダイ** *Tosana niwae* Smith & Pope. 1957年8月7日志下にて新鮮1点(全長 138 mm)を入手し,次に色を記載する。体の背方は暗桃色,体側中央以下は色が淡くなり,腹方は殆ど白い。頭頂が最も色が濃い。各鱗には暗紫色の小斑を有するが著しく顕著ではない。体側中央の1縦列にはこの暗紫色よりなる点列が他よりも明にあり,多少帯紫色帯を示す傾向がある。眼の後方に鰓蓋の殆ど末端に達する不明瞭な汚セピア色の1縦帯とその直下に淡紫色の1縦帯がある。鰓蓋は大部分白く,少しく淡桃色と黄色とを帯び,喉にも同様の色を帯びる。上下顎端には赤唇状を示して顕著である。D. は帯桃橙色で,それに多少濃き桃色の縦帯があり,軟条部になると,それは不明瞭となり,各条には4～8個の暗点がある。P. は淡桃色。V. は殆ど無色。A. と C. とは稍々濃き赤橙色を呈する。D. では第3棘が少し長く(10 mm 位),V. の第2軟条は延長し(33 mm, 糸状部 11 mm),A. の中央の1軟条も延長し,糸状部は 12.5 mm で尾柄の後端に達する。C. は蟹の鋏状で,上葉は短かく糸部 8 mm [これには個体変化が多いと思う],下葉は長く糸部 11 mm 位ある。P. は右第2～5軟条分枝し,左2～6も分枝する。[原記載には分枝なしとあるのは確に誤り]。

Fig. 1. ヒメハナダイ 雌成魚
志下 全長 138 mm. (縮少) (著者略写)

ベンテンハナダイ (*Mustelichthys gracilis* (Franz, 1910) は片山正夫博士の説通り,ヒメハナダイ *Tosana niwae* S. & P., 1906 のシノニムと認められるが,色彩の差は今回の如き大型のものでも明に異るので,私はこれは多分ベンテンハナダイが ♂,ヒメハナダイが ♀ であろうと考える。私が1957年8月9日にヒメハナダイと思うもの5点を片山氏に送呈したが,それらは全部 ♀ なりとの報に接した。D. の棘と軟条との間にヒメハナダイでは欠列はない。C. の上葉の長いのが普通例であるが,時に下葉の方が長いのもあり,又上下同長の例もある。P. の上部軟条の分枝は片山氏通信ではルーペで見て第3～7等が分枝すると報ぜられる。私の調べた処では 2～6, 2～5, 2～4, 2～3, 3～4, 3～5, 3～6, であり,分枝を認め得ないものは3点(全長 76, 103, 105 mm)で,107～143 mm のものは分枝の鰭を持っている。又右と左の軟条で異るのもある。結局小形幼

魚は分枝の数が少いらしい傾向を示すように思う（以上 9 点の調査による）。

茲に標記氏からの御教示を深謝する。他のヘナダイ類についても言及を有されるが，私は今般では触れる事を省略する。

(133) **クロメジナ** *Girella melanichthys* (Richardson). 1950 年 10 月 22 日伊豆網代で約重の 1 成魚（全長 101 mm）を高木善吉君から贈られた。体色は紫黒色で，各鱗の基底に暗点がなく，P. の基部に明な 1 黒斑があり，鰓蓋後縁が多少黒い。

又 1955 年 8 月 19 日，江津水族館でクロメジナ大 2 尾を観察した。体色は記載の水出しの新魚は黒いが，水中遊泳いるものはメジナと同大購中にあって，この方が却って著しく色が淡く（灰色を帯び），また鰓蓋後縁と P. 基部の黒色斑は鮮明に存していた。

(134) **イスズミ**（イズスミ・ボラクロメジナ） *Kyphosus lembus* (C. & V.). 1950 年 8 月 8 日志下海岸で新鮮の中成魚 1 点（全長 116 mm）を入手した。これは成魚の為か側線は明瞭であるが，側線下には 10 条あるのみ。背及び頭は真黒色，側線上方迄は黒味が強く，それ以下は各鱗が灰色を呈し，それに 10 条の縦線があり，成魚では黄色となるが，これは umber 色を呈する。D., A. は黒色，C. は基部と中部が黒く，後部は灰色である。P. は基部黒色，他部は灰色。V. の基半は灰色，縁と先半とは黒い。頸・喉及び胸部は帯白灰色。眼下部に不明瞭な 2 暗色線帯［淡青色明となるように思える］。虹彩は帯黄金褐色。

(135) **マダイ** *Chrysophrys major* T. & S. 1946 年 11 月 17 日志下附近で漁獲の中成魚（全長 300 mm）1 点の色彩を精査した。虹彩は褐色に橙黄色斑があり，内縁輪は淡黄色。此頃では岡田・内田・松原 3 氏 1938, pl. 82, fig. 3 の如く桃赤色が強くなく全体淡色であって成魚の色に等しい。頭から背面は暗紅色であるが，体側は赤味が著しく少く色淡く，黄金色光が強い。喉・鰓蓋下方から腹側は A. の後方基部上迄白色で決してチャイナ・ホワイト（光沢なし）であり，喉前方の峡部には灰紅色の 1 縦斑がある。鰓蓋骨後縁から眼の後上方に 1 基青色の鉄蒼状（但し左右は顎で離れるが）の大斑があり，後方は蒼色に富み，一体に此斑は美麗なる光輝を放っている。又眼下にも同色の 1 小斑がある。体側には背から側線下 A. 迄の間に蒼光小円点を散布し，不規則な略々 6～7 縦列をなす。D. の棘部膜は淡灰橙色で，上縁は少し黒く，各膜の中央に縦楕円形の透明斑があり，第 6 棘膜に 2 個の体側と同一の小蒼色円点がある。D. 軟条部は中央に淡灰紅色の 1 縦細帯があり，その上下に円形又は縦楕円形の透明斑が並び，軟条部先端は橙赤色に富む。軟条部前部の基部にも小蒼円点 2 個がある。P. は淡灰黄色で桃色は殆どない。V. は腹面同様の淡灰蒼色で軟条に僅に暗紅色斑斑を有し，成魚の如く全体桃色でない。A. は暗灰紅色で，縁前方の下縁は少しく黒く，而して A. の基部は白色であり，稍々 1 縦帯状をなしている。C. は基半暗灰赤色，先半は橙赤色で，尾部の各縁に細黒縁を有する。P. の基部少し上方に 1 暗灰黄斑がある。鰓蓋前骨後縁と胸後骨後縁下方とは少し桃色が強いが，チダイ程ではない。

(136) **タマガシラ** *Scolopsis inermis* (T. & S.). 1946 年 1 月 25 日本種の稚魚 7 点（全長 25～37.5 mm）を志下手繰網中より入手した。背面は灰紅色で，体側殊に側線下には銀光がある。鰓蓋から腹にかけ銀白色で，後方の境は明瞭。体側に 5 淡褐横帯があり不判明。後頭は桃色，後頭から D. 基底に暗黒色斑 4 個位ある。これと同色のものが尾柄上縁を走る。D. 棘は先端バラ色を有し，外は淡灰色。P. 及び V. は殆ど透明。A. も殆ど透明で，少し暗色々素がある。C. には暗色々素を少し有し，それに淡バラ色を帯びる。虹彩は銀色が普通で，ただ 1 例では銀色の上下に灰紅色斑がある。

又 1946 年 11 月 10 日千本沖手繰網で 2 種魚（全長 37, 62 mm）を獲た。全長 62 mm の

例では虹彩銀白色に赤斑があり，上方は赤褐色である。体の横斑は成魚と同形態であるが，色彩が暗色である。背方から体側(頭側共) は淡紅色で，著しく色が淡く，巾広の横帯は暗灰紅色で，体の中央から下方に至ると次第に消失する。 D. は棘部の軸が擬白色，1～6 棘迄には各膜に暗灰色の横斑があり，第 6～10 迄の間の膜は擬黒色であるため 1 大黒斑となり，それが体側の広横帯に移行する。 D. 軟条部は淡色で，その先縁は淡紅赤色を有する。 この最後軟条基部は特に黒い。 P. は淡黄色で，基部に 1 擬黒斑がある。 V. は無色透明で，第 1 軟条は先端少しく糸状となる。 これは成魚では見られない様である。 A. は淡黄色の無斑。 C. も淡黄色で，中央に淡紅赤色の不判明の 1～2 点がある。 C. 基底に体側横帯と同色の巾狭き 1 横帯がある。

Fig. 2. タマガラシ　幼
千本沖手繰　全長 62 mm.
(著者原図)

(137) **イサギ** *Parapristipoma trilineatum* (THUNBERG). 1946 年 9 月 14 日志下にて稚魚 1 点 (全長 55 mm) を入手した。虹彩は銀色で，上方にオリーブ色と帯びる。吻はオリーブ色を帯び体側中央より上方に 3 オリーブ栗色の縦線あり，上の 2 条は色濃く，最下条 (体の殆ど中央) は淡色でありこれらの線間には擬白色の 2 縦線が通る。 鰓蓋下方と体側中央は銀白色に少しく淡桃色を帯びる。 D. は淡色で棘部頂縁は少しく黒く，軟条部頂縁は桃色を帯びる。 P. は少し帯黄白色で先方少し桃色を帯び，V. は無色透明，A. は白色に少し桃色を帯びる。 C. は淡桃色，中央基部は少しく暗色を帯びる。

1947 年 12 月 25 日志下にてイサギ稚魚 (全長 50～90 mm のもの，縦線明瞭で，鰭桃色) 多数の目差して乾してあるのを見た。 多分手繰かシラス網に入ったものであろう。 これが始ての目撃。

(138) **コロダイ** *Plectorhynchus pictus* (THUNBERG). 1946 年 11 月 20 日志下手繰網漁獲の幼魚 1 点 (全長 80 mm) を入手した。 虹彩は銀色で，上方が褐色。 此種は稚魚・幼魚・成魚で体の斑紋が大に異ることはよく知られている。 上記の幼魚では体側中央から上方に明な 2 広縦帯があり，第 2 帯は過眼帯となる。 上方のものには細い 1 帯 (蒼白色の小縦線) が短かく (約 14 mm の長) 入り，此 2 広縦帯間と腹方との白色にも少しく蒼色を帯びる。 鰓蓋下方と胸側は黄色を帯びる。 腹方の白色部中に 1 灰色の縦斑を認める。 D. は黒色で，第 4～8 棘の先方は gamboge yellow の先端を有し，軟条部前方の基部は $\frac{1}{3}$ 黒く，先 $\frac{2}{3}$ は白く，次の条は黒色で最後の条 1～2 は白く，尾柄上縁も白く，これに相連なり，体側の白帯もこれに連なる。 C. は上方 $\frac{1}{2}$ 弱が白色で，条の先方に少量の擬黒色軸斑があるが，中央の先端にはない。 中央より下方は黒色で，体側の黒帯に連なり，最下方の条は灰白色。 C. 基部から尾柄最端の辺は真黒色が強い。 P. は淡黄色で透明。 V. は黒色で後方が少し黄色。 A. も黒色で後方数条の部が白い。

(139) **ユウダチタカノハ** *Goniistius quadricornis* (GÜNTHER). 1956 年 8 月 21 日沼津市営千本水族館に本種の幼魚 3 尾を見る。体に 8 暗帯があり，幼魚の為めか C. の上下両葉の端

が黒い。又 1957 年 8 月 10 日にも同じ水族館で，幼魚 1 尾を見た。第 2・第 3 の暗帯は密接し，C. は淡色で，末端に少し黒色があった。体の地色は灰白色。

(140) **マツバスズメダイ** *Pomacentrus fumeus* Tanaka. 此種に関しては已に「植・動」11 (10) : 801, fig. (1942) にて色彩も公表はしたが，玆には 1955 年 9 月 1 日五十嵐真一君が志下磯ヶ根で釣獲の 1 例（第 3 同目の調べ）に就いて詳記する。全長 111 mm，虹彩は黄金色で，3 個の暗色斑がある。D. XII, 12 ; A. II, 10 ; V. I, 4 [従来の例は D. XIII～XIV, 11～12], D. の 1 棘が少い。C. は 2 叉して深いが，下葉 (22 mm) は上葉 (27.5 mm) より明かに短い。D. は深灰色で，軟条後端は長く著しく黒い。次のクローム黄色の斑に多少橙黄色を帯びる。A. は帯灰色で先端は黒く，次に橙黄クローム黄色の斑があり，C. も灰黒色で，先端程真黒となり，叉部中央は白く，それに橙黄クローム黄色の斑があり，上下両葉の最外縁は白線となる。P. は透明，僅に淡紫色を帯びる。V. は透明 [前の例ではこの鰭に橙黄色斑があるとされ，又 D. の後端には帯黄色斑はないとされる]。体色は中央から上方は淡灰紫色で，極めて淡く，背方は多少濃色となる。中央から下方は蒼銀色である。P. の基底に黒点 1 個が明存すること，尾柄上方の基部に銀蒼色の 1 円斑あることは共に本種の特徴である。

Fig. 3. マツバスズメダイ 成魚
志下磯ヶ根 全長 111 mm. (著者原図)

(141) **イラ** *Choerodon azurio* (Jordan & Snyder). 1947 年 1 月 15 日志下にて漁獲の幼魚 1 点 (全長 78 mm) を入手した。虹彩は赤色で，囲眼部は暗菫色。体形・体色共親に似るが，淡紅色に富み，体側では D. 7～9 棘基底近くから P. 基底腋部に達する暗灰オリーブ色の 1 斜帯があり，側線下それに接し稍々明かな巾広の帯黄白色の斜帯がある。D. の膜は淡色で灰紅色を帯び，棘部上方は膜が黄色，軟条部も同様で，それの前部と棘の終り 1～2 とにかけて擬黒色斑があり，多少 1 大斑を構成する [親魚には見られない]。C. は淡灰黄色 [親では暗褐色], P. は極めて淡き黄色，V. は基底は白く，先方は淡黄色，中央に紅色の 1 斑がある。A. は淡色で先端近く 1 縦黄帯をなし，軟条部中央に 1 灰黒色斑がある [親にはない]。A. III, 10 で或書物に III, 7 とあるは誤りか。

Fig. 4. イラ 幼魚
志下 全長 78 mm.
(著者原図)

(142) **ニシキベラ** *Thalassoma cupido* (T. & S.). これは最も普通の磯魚であるが，茲には1946年5月31日我入道海岸採集の獲物中の本種の極く稚魚（全長 21 mm）について記す。虹彩は銀色で，内輪は鮮赤色。D. に4小黒点があり，尾柄中央後端にも1黒点がある。体側は背方共に3縦帯があり，地色は淡蒼白色である。中央の帯は巾広くそして過眼し，背方のものと共に深ブドウ赤色を呈し，腹方にある1帯は帯紫淡紅色であるが色は淡い。D. は淡色で上縁赤色，A. は蒼色で，下縁淡紅色である。P. と C. も淡紅色，V. は白色である。以上の色彩は成魚と比し大に異っているのが注目される。

Fig. 5. ニシキベラ 稚魚
我入道タイドプール 全長 21 mm. (拡大)
(著者略写)

(143) **ヤナギベラ**（ホンベラ・セトベラ）*Halichoeres tenuispinnis* (Günther). 松原博士は *H. bleekeri* (S. & D.) と *tremebundus* (J. & S.) とをシノニムとせらる。1950年10月22日山内豊功君が伊豆網代で釣獲の1点（全長 115 mm）を贈られた。これは新鮮のもので，頭は暗赤色，背面は暗黄オリーブ色，腹方に淡蒼色，体側は淡黄オリーブ色に桃色を帯び，不判明な3条の赤色長線が通り，尾柄部で消える。頭部にある過眼帯と眼下帯（後方上方に曲る）とは暗赤色で，その間にオリーブ蒼色の1縦帯があって後方に曲る。その左に暗赤色の長方形斑があり，その内に蒼色の1点を有し，このマークの上方にも過眼帯とその間に蒼色の長方形斑があり，眼上にも蒼色縦帯がある。上記のために鰓蓋上にこの2色による虫喰様斑を作り出す。D. は上縁を含み赤色で膜に淡蒼色の2～3縦列の擬円点を有する。P. は淡紅灰色で，基底上縁に1小蒼黒色の明かな二等辺三角形斑があり，その下方は帯淡紅色である。P. の鰭迄の間は淡黄色。V. は帯紅淡蒼白色，A. は赤色で中央に淡蒼色の1縦帯が走る。C. は淡紅赤色に不判明な3淡蒼色のクロス線がある。上下唇と囲眼狭輪とは暗赤色で，過眼帯と同色。虹彩は帯蒼色。

以上の結果から見ると頭部に眼上，眼下に各1条の暗色縦帯［新鮮では淡蒼色］のあることと D. に1黒斑なきことによりヤナギベラの雌成魚かと思う。しかし D. に淡蒼色の2～3縦点列あることはセトベラの特徴にも一致する。セトベラ（*tremebundus*）は確かに幼魚であると考える。

尚，顔や其他の部の赤色は液漬後は消え失せ，頭のオリーブ蒼色の2縦帯は暗帯と変って残るらしい。

Résumé

The part nine of this series contains descriptions of life colors of the species Nos. 132～143, with some interesting notes on *Tosana niwae*, *Pomacentrus fumeus*, *Halichoeres tenuispinnis*, etc. from Suruga and Sagami Bays.

Japanese Journal of Ichthyology
Vol. VIII, Nos. 1/2
Oct. 31, 1960

魚 類 学 雑 誌
第 8 巻 第 1/2 号
1960 年 10 月 31 日発行

東北地方深海産魚類の稀種 V.

ミツマタヤリウオ (*Idiacanthus panamensis* REGAN & TREWAVAS) に就いて

丸 山 圭 右
(東北海区水産研究所八戸支所)

Rare deep-water fishes from off Tohoku and adjacent regions. V.
Record of *Idiacanthus panamensis* REGAN & TREWAVAS

Keisuke MARUYAMA
(Hachinohe Branch Laboratory, Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory)

本種の本邦近海の分布をみると，南日本の熊野灘・高知沖から知られているだけで，まだ北日本の分布については明らかにされていないようである。筆者は先に本支所が，昭和 26 年に所属調査船第 1 旭丸 (56 Tons. D. 120 HP) の漁船第 10 神海丸 (51.60 Tons. D. 160 HP) で実施した二艘曳機船底曳網による深海漁場調査 (500～1000 m) で，宮城県気仙沼沖 1000 m から本種に相当する 1 個体 (全長 420 mm の雌) を得たが，其の后，昭和 33 年 8 月に，八戸沖で漁獲されたスケトウダラの胃袋から，のみ込まれていくらも経過していないと思われる程，可成美事な本種に相当する 4 個体 (全長 260, 134, 112, 約 82 mm) を得た。本種は今后更にスケトウダラ・メヌケ類の餌料生物として出現するだろう事が予測されるが，ここに取り敢えず最も大型標本に基づく記載を行った。

本文に先だち文献の閲覧閲読に特別の便宜と御配慮を賜わった東海区水産研究所阿部宗明博士，東北大学理学部生物学教室山本護太郎博士 (現山形大学) に深い感謝の意を表すると共に，二艘曳深海漁場調査の立案者として種々御指導を賜わった当時の本支所長猿田達雄技官並に調査に従事された第 1 旭丸，漁船第 10 神海丸の乗組員諸氏，特に第 1 旭丸の船長の職にありながら標本採集にて尽力された石橋正氏に対して更て敬意を表する次第である。

ミ ツ マ タ ヤ リ ウ オ
Idiacanthus panamensis REGAN & TREWAVAS (Fig. 1)

背鰭は 55 軟条，臀鰭は 36 軟条，腹鰭は 6 軟条。

体長 (尾鰭基底迄) は頭長の 17.30 倍。体高の 21.60 倍，吻端から背鰭起部迄の距りの 2.89 倍，吻端から腹鰭起部迄の距りの 2.60 倍，腹鰭の起部から臀鰭起部迄の距りの 2.89 倍，臀鰭起部から尾鰭先端迄の距りの 2.60 倍，触鬚長の 6.85 倍。頭長は眼径の 5.62 倍，吻長の 3.46 倍，上顎長の 0.85 倍，両眼間隔の 3.75 倍，尾柄高の 7.50 倍，眼后部長の 1.41 倍，腹鰭長の 1.00 倍。触鬚長は頭長の 2.53 倍。

図—1. 宮城県気仙沼沖から採集されたミツマタヤリウオ *Idiacanthus panamensis* REGAN & TREWAVAS. 全長 420 mm とその胃袋に入っていたマメハダカ *Lampanyctus jordani* GILBERT. 全長 140 mm.

体は蛇状に著しく延長し，鱗は被らない。肛門は体長の中央より遙かに后方に位置している。頭は大きく，吻は適度の大きさで，口裂は殆んど頭長に等しく，僅かに曲る。下顎は突出している。両顎には著しく大きく，不等の先端 2 叉した鋭い可倒歯が 1 列に並んでいる。舌と口蓋骨の各側にも全じような歯があり，舌上歯は大小 2 本よりなる 4 群歯 (8 本) で，大きな歯は何れも后方に可倒である。その先端は両顎歯のように 2 叉しない。眼は寧ろ小きい。頭頂両眼間は僅かに窪んでいる。舌骨の前方上に 1 つの長い触鬚をもっている。この触鬚は先の方が膨張し，2 叉して大小 2 つの球状部を形成している。両球状枝とも中央部は黒色で，両側に寒天様皮膜を生じている。小枝前方には 1 つの小さな発光体がある。膨張球状部の長さは茎の長さの凡そ 1/2 で，小枝の長さは大枝の凡そ 1/4 に当る。背鰭と臀鰭の基底には 1 対の棘状突起がある。腹鰭は背鰭の第 3 と第 4 軟条との中間下方から始まり，腹鰭起部から臀鰭までの距りは吻端から腹鰭起部迄の距りの 0.9 倍で，臀鰭起部から尾鰭先端までの距りと等しい。腹鰭の第 1 軟条は他の 5 軟条より著しく黒く，その中央部に肉眼では判然としないが顕微鏡で確認される細長い白斑の連続がある。胸鰭は欠く。上顎の中央上部に 1 つの小さな卵形をした発光器があり，その下に前方に伸びる白斑がある。体側下腹部には次の様な小発光器の 2 縦列がある。腹部列：—峡部から腹鰭起部迄に 38 個，腹鰭起部から臀鰭起部迄に 24 個，臀鰭起部から尾鰭基底迄に 21 個。側部列：—鰓蓋から腹鰭起部迄に 27 個，腹鰭起部から臀鰭迄に 32 個 (臀鰭起部迄に 24 個)。尚体には背部と発光器列附近とに肉眼では判然としないが顕微鏡でみられる小白斑群の密集よりなる白斑の 3 縦列がある。尾柄上部表面にも小さな連続の白斑群団がある。

体色 (ホルマリン漬) は黒褐色。

筆者は本標本を REGAN & TREWAVAS (1930) の本属の種の検索に示されている背臀と腹鰭の関係，臀鰭から腹鰭までの距りと吻端から腹鰭までの距りとの関係，そして腹鰭から臀鰭起部迄の発光器の数を重視して，*I. panamensis* に全定した。然し体各部の割合等は必ずしも *I.*

panamensis の特性を示さず寧ろ *I. fasiola* の特性を具備しているとみられる点もあった。記載標本と他の4標本の測定結果も含めて，Regan & Trewavas の記載値との比較を表1に示した。

表—1. Regan & Trewavas の記載との比較

	Regan & Trewavas (1930)		観察標本				
	I. Fasciola	*I. Panamensis*	No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.
体長部の割合：							
体長と体高	19～27	18～25	21.60	?	?	?	31.20
体長と頭長	15～18	12～15	17.30	13.70	12.70	?	15.60
頭長と眼径	5～7	$5\frac{2}{3}$～8	5.62	7.78	?	4.72	3.33
触鬚長と頭長	2～2.5	$1\frac{2}{5}$～$2\frac{1}{3}$	2.53	?	1.75	2.12	2.30
鰭條数：							
背鰭軟条	54～74	54～67	55	57	69	?	67
臀鰭軟条	38～49	34～39	36	?	39	40	41
腹鰭の位置（背鰭第何条の下）	1～8	*5～10	3～4	3	4～5	?	5
発光器数：							
腹部列：							
峡部～腹鰭	33～36	32～36	38	?	?	?	?
腹鰭～臀鰭	15～18	16～22	24	24	22を超える	?	23
臀鰭～尾鰭	14～18	16～21	21	?	?	?	?
個部列：							
鰓蓋～腹鰭	21～25	22～24	27	?	?	?	?
腹鰭～臀鰭	30～36	30～34	32	?	?	?	31

註） *Parr (1931) は 3～10 軟条の下に始まる事を指摘している。

Résumé

In this paper is given description of *Idiacanthus panamensis* (female of total length 420 mm.) from a depth of 1000 m., off Kesennuma (Miyagi Pref.) by our research boat, No. 1 Asahi-maru (56 ton), and chartered boat, No. 10 Shinkai-maru (51.6 ton) during survey of deep-water fishing grounds (500–1000 metre depth) in bottom trawl without otter boards in Tōhoku and adjacent region during July–October, 1951, and the result of measurement of the four specimens (total length 260, 134, 112 and about 84mm.) taken from the stomachs of *Theragra chalcogramma* (Pallas) caught off Hachinohe in August, 1958. The specimens well agree with to the key to the species of this genus by Regan and Trewavas (1930), but all body propotion has not characters of *I. panamensis*, but in some points have characters of *I. fasiola*.

According to Regan and Trewavas (1930) photophores from pelvics to origin of anal number 15-18 in *I. fasiola*, and 16-22 in *I. panamensis*, but my specimens have 23-24.

Further I added the distribution records of this species in Japanese water; hitherto it is known from Kumano-nada and off Kōchi.

References

Beebe, W. 1934. Deep-sea fishes of the Bermuda Oceanographic expeditions. Family *Idiacanthidae*. Zoologica. XVI (4), 149-241.

Brauer, A. 1906. Die Tiefsee Fische. I. Systematischer Teil. Wiss. Ergebnisse Deutsch. Tiefsee Exp. "Valdivia", XV. 60-62.

Goode, D. B. and Bean, T. H. 1895. Oceanic ichthyology. U. S. Nat. Mus., Special Bulletin.

Kamohara, N. 1950. Description of the fishes from the province of Tosa and Kishū, Japan. Kōchi-Ken-Bunkyokai. 35.

Matsubara, K. 1938. Studies on the deep-sea fishes of Japan. VI. On some stomiatoid fishes from Kumano-nada. Jour. Imp. Fisher. Inst., XXXIII (1), 44-47, figs. 7, 8.

——— 1955. Fish-morphology and hierarchy. I. 225, III. 18-19.

Peters, W. C. H. 1876. Uebersicht der Wahrend der von 1874 bis 1876-Übersandten Fische Monatsberichte der Köninglich Presissishen Akademic der Wissenschaften zu Berline, 847-848.

Parr, A. E. 1931. Scientific results of the second oceanographic expedition of the "Pawnee" 1926. Deep-sea fishes from off the western coast of North and Central America with key to the genera *Stomais*, *Diplophos*, *Melamphaes* and *Bregmaceros*, and a revision of the macropterus group of the genus *Lampanyctus*, Bull. Bingham Oceanographic Coll., ii (4), 18-19.

——— 1933. Scientific results of the third oceanographic expedition of the "Pawnee" 1927. The stomiatoid fishes of the suborder gymnophotodermi (*Astronesthidae*, *Melanostomiatidae*, *Idiacanthidae*) iii (2), 115-119.

Regan, C. T. and Trewavas, E. 1930. The fishes of the families *Stomiaidae* and *Malacosteidae*. The "Dana" Expeditions 1920-22 in the North Atlantic and Gulf of Panama. Oceanographical Reports edited by the "Dana" Committee, vi, 128-133. pl. VI.

Japanese Journal of Ichthyology
Vol. VIII, Nos. 1/2
Oct. 31, 1960

魚 類 学 雑 誌
第 8 巻 第 1/2 号
1960 年 10 月 31 日発行

Description of a New Lutjanid Fish of the Genus *Paracaesio* from Japan

Tokiharu Abe

(Tokai Regional Fisheries Research Laboratory, Ministry of Agriculture and Forestry, and Zoological Institute, Faculty of Science, University of Tokyo)

At least three species of lutjanid fishes of the genus *Paracaesio* are taken commercially off the Pacific coast of southern Japan*. They are all prized as food, and shipped to the Central Wholesale Market of Tokyo in considerable quantity (usually one to five metric tons per day). It is remarkable to note that one of them, though well recogniazed at least by experienced middlemen at this market, seems not to have been described. In view of the progress of the survey of the marketable fishes of the islands lying south of Tokyo, it is thought timely to describe this new species here. The present writer takes pleasure in expressing here his sincere thanks to Prof. S. Shinohara (Ryukyu University, Okinawa Island) and Mr. T. Kusakari (Hachijō Branch, Tokyo Prefectural Fisheries Experiment Station, Hachijō Island) for their co-operation with him.

Paracaesio kusakarii**, new species**

"Shima†-aodai††", new Japanese name

Holotype.——Cat. No. 51, 906, Zoological Institute, Faculty of Science, University of Tokyo (=Cat. No. Abe '60-551). Purchased at the Central Wholesale Market of Tokyo on June 20, 1950. Undoubtedly fished by hook and line from the sea south of Tokyo and probably near Hachijō Island. Total length 344 mm., fork length 317 mm. and standard length (from snout tip to the hind end of the vertebral column; the latter having been exposed after the counting of the number of scales) 270 mm. The measurements were taken prior to preservation in isopropyl alcohol.

Paratypes.——Cat. No. 51, 907, Zoological Institute, Faculty of Science, University of

---

* South of the Cape of Inubo (near the estuary of the Tone). The northern and southern piscifaunal areas along the Pacific coasts of Japan was well defined by Dr. S. Tanaka (Tanaka, 1931).

** Named after Mr. T. Kusakari who has continued to co-operate with the present writer for the past eight years.

† Means striped or banded.

†† Means *Paracaesio caeruleus* (Katayama); "ao" means blue, and "dai" is the same as "tai", namely, sea bream or porgy *Chrysophrys major* Temminck & Schlegel.

Tokyo (=Cat. No. Abe '60-885). Purchased at the same market as above on September 5, 1960. Undoubtedly fished by hook and line from the sea south of Tokyo. Total length 400 mm., fork length 375 mm., standard length 323 mm. and weight 1065 g. (prior to boiling). Gonads attenuated. Skeletonized.

Cat. No. 51,908, Zoological Institute, Faculty of Science, University of Tokyo (=Cat. No. Abe '60-887). Purchased at the same market as above on September 14, 1960. Undoubtedly fished by hook and line from the sea south of Tokyo. Total length 400 mm., fork length 375 mm., standard length 310 mm. and weight 1000 g. (prior to boiling). Gonads attenuated; probably male. Skeletonized.

Proportional dimensions, expressed in percentages of standard length, of the holotype (measurements made while fresh).——Greatest depth of body 39.4, greatest breadth of body 17.3, least depth of caudal peduncle 11.5, length of head 29.6, horizontal diameter of orbit 7.5 (left) and 7.6 (right), vertical diameter of orbit 7.1 (on either side), length of snout 8.5 (on either side), bony interorbital breadth above eye-centers 10.7, greatest length of upper jaw *ca.* 10.4, greatest depth of maxillary 3.7 (left) and 3.5 (right), least depth of preorbital 2.4 (left) and 2.6 (right), length of dorsal spines (from 1st to 6th) 6.1, 9.6, 12.6, 13.0, 13.0, 12.0, length of 1st dorsal soft fin-ray 12.2, length of longest (antepenultimate) dorsal soft fin-ray 14.1, length of penultimate dorsal soft fin-ray 13.0, length of foremost branch of hindmost dorsal soft fin-ray 10.0, length of hindmost branch of the same fin-ray 7.4, length of anal spines (from 1st to 3rd) 5.0, 8.0, 9.4, length of 1st anal soft fin-ray 11.6, length of longest (antepenultimate) anal soft fin-ray 12.0, length of penultimate anal soft fin-ray 11.8, length of foremost branch of hindmost anal soft fin-ray 10.1, length of hindmost branch of the same fin-ray 7.8, length of ventral spine 14.4 (left) and 14.6 (right), length of longest (outermost) ventral fin-ray 20.4 on either side, length of longest (5th from top) pectoral fin-ray 30.4 on either side, length of 6th pectoral fin-ray 22.6 (left) and 21.8 (right), length of longest gill-rakers (uppermost 2 rakers of lower limb and the raker just at the junction of upper and lower limbs) 3.7 (left).

General appearance of the holotype.——The body is deep and moderately compressed. The interorbital area is convex, and the nape is elevated. The eyes are of moderate size, the horizontal diameter being slightly larger than 1/2 of the horizontal length of the postocular part of the head. The mouth is oblique, the lower jaw projecting beyond the upper. The nostrils on either side of the snout are placed fairly close together, and the anterior nostril has a triangular cutaneous flap at the hind margin. The maxillary is exposed posteriorly, and reaches just the vertical through the anterior margin of the eye. The maxillary, cheek, suboperculum, interoperculum and operculum are scaled. The snout, orbital rim and the anterior half of the interorbital area are naked. The temporal scales are separated posteriorly and posteroventrally by naked area from the scaly areas of the back and operculum. The operculum is provided with two spines, the upper one being very weak. The preoperculum is finely serrated.

The caudal fin is forked. The pectoral fin is long, nearly reaching the vertical through the anal origin. The ventral fin is fairly long, nearly reaching the vent. The dorsal and anal fins are of moderate height; the hindmost soft fin-rays are not produced conspicuously. The innermost fin-ray of the ventral fin is connected with the belly by membrane, and the interpelvic process is very short and broad. The axillary scale over the ventral fin is fairly small, reaching posteriorly the base of the innermost fin-ray. The dorsal and anal fins are each received in a groove, which is deeper anteriorly below the spines of each fin. The pectoral and caudal fins are scaled proximally.

The lateral line is nearly parallel to the dorsal contour of the body, and extended over the proximal part of the caudal fin for a short distance. The scaled areas above and below the end of the lateral line reach farther rearwards.

The color in isopropyl alcohol is light brownish gray on back, with 4 dark nearly vertical bands, and dark brown on the dorsal part of the head; the flank, belly and the ventral part are silvery bearing brownish tint. The broken lines along the longitudinal scale rows are very conspicuous below the lateral line. The unpaired fins are all dark gray, with blackish parts. The paired fins are lighter. While fresh, the ground color of the back is bluish gray, and the vertical bands are brownish. The cuadal fin is yellowish around the central part, leaving the upper and lower lobes light bluish gray. The dorsal fin has greenish tint anteriorly, and yellowish tint posteriorly. The anal fin has also yellowish tint. The pectoral and ventral fins are light pinkish, or may be said transparent. Speaking generally, the color while fresh is not so blue as in the close ally, *Paracaesio caeruleus*.

Fin-formulae of the holotype.——D. X 10 (all soft fin-rays branched; last fin-ray bifid to base). A. III 8 (all soft fin-rays branched; last fin-ray bifid to base). P. 16 (=ii+12+ii); 6th fin-ray from top much shorter than 5th on either side. V. I 5 (all soft fin-rays branched). C. 8/7 (branched fin-rays alone have been counted; for unbranched and rudimentary fin-rays, see accounts of paratypes which have been skeletonized).

Scales of the holotype.——The scales are minutely ctenoid, and arranged regularly. The broken lines parallel to the lateral line well show the longitudinal rows of scales. The number of these broken lines from below the lateral line down to the line just above the hind end on the anal base is 8 on either side. The number of the pored scales on the lateral line is 49 on either side. The number of the scales in an oblique row from the dorsal origin down and rearwards to the scale just above the lateral is 1/2 9 (left) and 1/2 10 (right); the number of the scales in the similar rows below the 5th dorsal spine is 1/2 7 on either side. The number of the scales in an oblique row from the anal origin up and forwards to the scale just below the lateral line is *ca.* 17 on either side. The number of the predorsal scales along the mid-dorsal line is *ca.* 18; the posterior scales are smaller and arranged irregularly. The scales below the eye are arranged in curved rows nearly following the postero-ventral curvature of the orbit;

the number of these rows is 7 (the hindmost row consisting of a few scales) left) and 6 (right). The nearly vertical scale rows on the operculum number *ca.* 6. The scales on the suboperculum and interoperculum are smaller than those of the operculum. The number of the temporal scales is *ca.* 16 on either side.

Branchiostegals, pseudobranchiae, gills and gill-rakers of the holotype.——The branchiostegal membrane on one side seems not to lap over the partner of the other side. The number of the branchiostegals is 7 on either side. The pseudobranchiae are well developed. The gills are 4 in number on either side, and there is a slit behind the 4th gill; the length of the slit is less than the eye-diameter. The number of the gill-rakers on the anterior margin of the slit is 8 on either side. The gill-rakers on the 1st arch is of moderate length and number 10+1+8 on either side.

Teeth, tongue and isthmus of the holotype.——Teeth are present on the jaws, palatines and vomer; the tongue is edentate. The upper jaw has a narrow band of villiform teeth and an outer row of larger, canine-like teeth, of which the foremost 3 (left) and 1 (right) are the largest. The lower jaw bears a band of villiform teeth which tapers laterally and ends posteriorly in a row of a few fairly large canine-like teeth; besides, there is anteriorly an outer row of canine-like teeth. The vomerine teeth are villiform, few in number, and arranged in a small v-shaped patch which is convex anteriorly. The palatine teeth are also villiform, forming a narrow row.

The tongue is nearly triangular in shape, and of moderate width.

The isthmus is high, strongly compressed and naked anteriorly.

Some of the viscera of the holotype.——The stomach was inverted when it was purchased. There are many papillae on its surface. In order to count the number of the pyloric caeca, the stomach has been placed in the proper position. The numbe of the caeca just mentioned is not exactly known of the present specimen; they have been deformed by autolysis. It is, however, certain that it is very small. For this number, readers are requested to see the notes on the paratypes which follow. The air-bladder is simple and very large, reaching posteriorly far beyond the vent.

Notes on the paratypes.——In the following account, figures and words pertaining to the specimen collected later, namely, Cat. No. 51, 808, are given in italics and parenthesized. Greatest depth of body 39.4 (*39.4*) % of standard length, greatest width of body 18.9% of standard length.

D. X 10 (all soft fin-rays branched; last fin-ray bifid to base) in either paratype.

A. III 8 (all soft fin-rays branched; last fin-ray bifid to base) in either paratype.

P. 16 (=ii+12+ii on either side) (*16=ii+13+i, left; 16=ii+12+ii, right*). 5th fin-ray from top is the longest on either side in either paratype.

V. I 5 (all soft fin-rays branched; innermost fin-ray connected by membrane with belly) in either paratype.

C. xi 8/7 xi (*xii 8/7 x; each half of lowermost 2 rudimentary rays bifurcate*).

Total number of vertebrae 24=10+14 in either paratype.

Number of proximal segments of dorsal radials (interneurals) 21+1; the foremost

3 bear no dorsal spine; the last one short and flattened. Number of distal segments of dorsal radial 8 (for spines) +10 (for soft fin-rays). Number of middle segments of dorsal radials 7; they are each connected with a proximal segment (from the 15th to the 21st). In both specimens, the structure of the dorsal fin-supports is the same.

Number of proximal segments of anal radials (interhaemals) 9+1; the last one short and flattened. Number of distal segments of anal radials 1 (for spine) +8 (for soft fine-rays). Number of middle segments of anal radials 6; they are each connected with a proximal segment (from the 4th to the 9th). In both specimens, the structure of the anal fin-supports is the same.

Scales are minutely ctenoid in both specimens. Number of pored scales along lateral line 50 (left) and 49 (right) (*48 on either side*). Number of scales in an oblique row from dorsal origin down and rearwards to the scale just above lateral line 1/2 9 (left) and 1/2 10 (right) (*1/2 9 on either side*). Number of scales in an oblique row from anal origin up and forwards to the scale just below lateral line 17 (left) and 17 1/2 (right) (*16 1/2 on either side*). Number of predorsal scales along mid-dorsal line 1/2 17 (17). Number of curved scale rows following curvature of postero-ventral margin of orbit 7 (left) (*7 on left side and 6 on right side*). Number of temporal scales *ca.* 13 (left) and 18 (right) (*17 arranged in ca. 3 rows on either side*).

In both specimens pseudobranchiae well developed; gills 4; a slit behind the 4th gill. Number of branchiostegals 7 on either side in both specimens. Number of gill-rakers 10+1+18 (left) and 11+1+18 (right) (*10+1+18 on either side*).

Number of pyloric caeca 5 in both specimens. Air-bladder simple, very large, and extended posteriorly beyond vent; muscles on either side of air-bladder fairly well developed in both specimens. The inside of the stomach bears many papillae in both specimens.

The skull well resembles that of *Paracaesio caeruleus*, but the supraoccipital crest is higher, and the antero-ventral corner is rounded in the two paratypes of the present new species. The subocular shelf is very well developed in both specimens. There is no supramaxillary in both specimens.

The coloration of the two paratypes were similar to the holotype. If seen at certain angle, the posetrior part of the side of the body was blue in the paratypes; this color resembled the blue of *caeruleus*.

Distinctive characters and relationships.——The present new species resembles *Paracaesio caeruleus* (KATAYAMA) very closely, but differs from the latter in the presence of scales on the maxillary and dark vertical bands on back, and in the shape of the supraoccipital; this bone is higher and rounded at the antero-ventral corner in the former, while in *caeruleus* the ventral margin of the supraoccipital is nearly straight to the anterior end of the bone.

Paracaesio xanthurus (BLEEKER) and *Paracaesio cantharoides* (BARNARD) are also related fairly closely to the present new species, but in the former two species the body is less deep, the back is yellow and the number of scales along the lateral line is

much higher than in the latter. Dorsal spines in *xanthurus* are much weaker than in *caeruleus* and *kusakarii*. The statement by Dr. J. L. B. SMITH (1949, p. 252) that "maxilla usually scaly" in the genus *Aetiasis* (erected by Dr. BARNARD taking *cantharoides* as type) is of special interest. The present writer has examined the maxillary of the three Japanese species of *Paracaesio* at the Central Wholesale Market of Tokyo, and seen that scales are always absent there in *caeruleus* and *xanthurus* (of Japan), and that scales always exist there in the present new species.

The present writer agrees with Dr. MATSUBARA in placing the genus *Paracaesio* in the family Lutjanidae in broader sense (MATSUBARA, 1955, p. 659), and, thanks to the account given by Prof. SMITH based on intact specimens, confirms Dr. MATSUBARA's suggestion that *Aetiasis* is a synonym of *Paracaesio*, BLEEKER.

Dr. KATAYAMA's statement (KATAYAMA, 1934, p. 436) that the skull of *Paracaesio* is nearer to *Parastipoma* than it is to *Caesio* is also very suggestive. In general appearance, the members of *Paracaesio* resemble *Parastipoma trilineatum* (THUNBERG), but the latter has weaker dorsal spines, much smaller scales, no teeth on the vomer and palatines, no subocular shelf, and more vertebrae (27).

Remarks.——It is highly probable that the fish called "Shiro-aoze" (meaning white* form of *Paracaesio caeruleus*) in Hachijō Island is the present new species. If so, according to Mr. KUSAKARI, it is often caught off Koiwado and off Ishizumi (both in Hachijō Island), and not commonly met with at the other fishing grounds near the island. At the bank of "Kurose", north-east of Hachijō Island, it is very rare. The maximum size attained is larger for the new species than for *caeruleus*, the former reaching 4 kg in weight, but usually the individuals of the new species caught by hook and line are rather small, weighing some 200 to 300 g. At the Central Wholesale Market of Tokyo, the number of individuals of the new species handled almost every day is some 10% or less (rarely 100% or more) of *caeruleus*. This is nearly in line with the information given by Mr. KUSAKARI that "Shiro-aoze" is met with in small number when the catch of *caeruleus* is good and that the former rarely appears when the catch of the latter is small.

References

ABE, T. 1959. New, rare or uncommon fishes from Japanese waters. VII. Jap. Journ. Ichth., vii, nos. 5/6, pp. 157-163, pls. 4-6.

BARNARD, K. H. 1937. Further notes on South African marine fishes. Ann. S. Afr. Mus., xxxii, pt. ii, pp. 41-67, pls. 6-8.

BLEEKER, P. 1869. Description d'une espèce inédite de *Caesio* de l'île de Nossibé. Versl. Akad. Amsterdam, (2) iii, pp. 78 & 79.

——— 1875 (? 1873). Recherches sur la faune de Madagascar et ses dependences d'après les

* As faded individuals of *caeruleus* appear not infrequently at markets, the adjective "shiro" (white) seems not to be convenient for fishmongers or biologists to denote the present new species.

decouvertes de François P. L. POLLEN et D. C. van DAM. 4 partie. Poissons de Madagascar et de l'île de la Réunion. 104 pp., 24 pls. Leide.

——— 1876. Systema percarum revism. Arch. Néerl. Sc. Nat., xi, pars i, pp. 247-288; pars ii, pp. 289-340.

——— 1876a. Notice sur les genres *Gymnocaesio*, *Pterocaesio*, *Paracaesio* et *Liocaesio*. Versl. Akad. Amsterdam, (2) ix, pp. 149-151.

FOWLER, H. W. 1931. The fishes of the families Pseudochromidae, ... U. S. Nat. Mus. Bull. 100, vol. xi, 12+388 pp.

KATAYAMA, M. 1934. On the external and internal characters of the bony fishes of the genus *Vegetichthys*, with a description of one new species. Proc. Imperial Acad., x, no. 7, pp. 435-438.

KLUNZINGER, C. B. 1870. Synopsis der Fische des Rothen Meeres. I. Theil. Percoiden-Mugiloiden. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, xx, pp. 669-834. Not seen in the original.

——— 1884. Die Fische des Roten Meeres. Eine kritische Revision mit Bestimmungs-Tabellen. Teil I. Acanthopteri veri OWEN. 133 pp., 13 pls. Stuttgart.

MATSUBARA, K. 1955. Fish-morphology and hierarchy, i, 4+12+789 pp. Tokyo. In Japanese.

SMITH, J. L. B. 1949 (2nd impression in 1950). The sea fishes of southern Africa. 16+564 pp., 107 pls. (Revised edition has been consulted).

TANAKA, S. 1917. Nihon san gyorui no juichi shinshu (Eleven new species of Japanese fishes). Dobutsu-gaku Zasshi (Zool. Mag.), xxix, pp. 7-12. In Japanese.

——— 1931. On the distribution of fishes in Japanese waters. Journ. Fac. Sci. Imper. Univ. Tokyo, sect. IV, Zoology, vol. iii, pt. i, pp. 1-90, pls. 1-3.

UI, N. 1932 (3rd ed.) Kishū gyofu (Fishes of Prov. Kii). 2+3+5+284+45 pp., 3 pls. Tokyo. In Japanese.

雑　　録

新　著　紹　介

Reviews

Rainbow Trout in Mexico and California with Notes on the Cutthroat Series.

Paul R. NEEDHAM & Richard GARD. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1959. iv+108 pp., 8 pls. (University of California Publications in Zoology, vol. 67, no. 1 からの抜刷).

此の書の著者の一人 NEEDHAM 教授は目下太平洋や大西洋のサケ・マス類を弟子の R. J. BEHNKE 氏と共に大規模に研究しておられる。その結果が発表されると我が国のサクラマス（ホンマス）やヤマメや，台湾のヤマメ等に就いて色々と新しい考えを知らせて戴けるものと楽しみにしていた矢先，本書の寄贈を受けた。米国やカナダの太平洋側で釣人や漁業者に最も人気のある魚の一つであるニジマスやその海に降るもの等に就いて詳しく述べてある。メキシコの高山地帯の渓流（海抜 2400 米位迄）にすむものがある事は台湾の次高山の近くの渓流のヤマメと想合せて洵に興味深い。（阿部宗明）

Handbook of Hawaiian Fishes.

William A. GOSLINE & Vernon E. BROCK. 1960. xii+372 pp. University of Hawaii Press, Hawaii. $11.00.

ハワイの魚に関する纏ったものとしては，1905 年の D. S. JORDAN & B. W. EVERMANN による“沿岸魚”，同年の C. H. GILBERT による“深海魚”が今日でも参照される重要なものでその後 1922 の D. S. JORDAN & E. K. JORDAN の報文，1928, 1931, 1934, 1949 年に出た H. W. FOWLER のオセアニアの魚に関する大著，1944 年に出た S. W. TINKER の著書がある。此の度ハワイ大学の GOSLINE 教授とハワイに永く居られる米国の魚類及野生生物調査局の E. BROCK 氏が手頃な 1 冊の本に，ハワイの魚全般に関する最近の研究を盛って出版された此の本は，先づ親しみ易いという点が特徴である。多くの部分を占めている検索表も手際よく出来ており，各種や各科に就いての解説も陳腐でなく，ハワイの魚の生態に関する一般的記述も面白い。（阿部宗明）